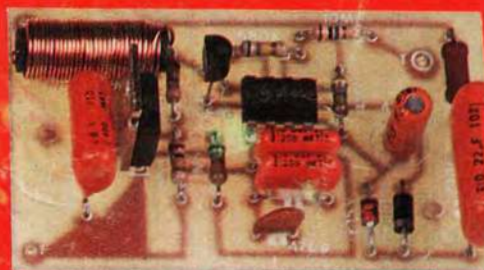
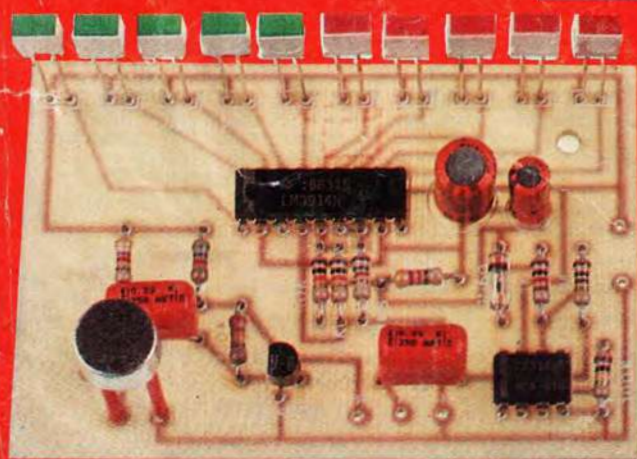
Lâmpada Mágica

Modulo Sensor de Impacto (Multi-uso)

Super V.U. Sem Fio"

Dimmer de Toque com Memória

Controle Remoto Foto-Acionado (P/Iniciante)

"Chave" Eletro-Magnética Sem Fio

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
DELIN
Tel. 35.7515

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacio al c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

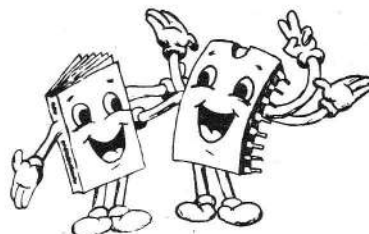
AO LEITOR

Aqui estamos, em pleno Carnaval, guardando ainda um pouco de "ressaca" (no bom sentido...) das festividades de Ano Novo, e "atolados" num monte de cartas altamente incentivadoras, resultantes do fantástico nº 20 de APE que, pela primeira vez, ofereceu ao Leitor/Hobbysta um valioso ENCARTE prático sobre UHF (incluindo a **construção** de uma ótima antena, mais "uma pá" de dados objetivos e de fácil entendimento...).

Foi uma verdadeira "chuva" de elogios e de pedidos para que continuemos a mostrar "especiais" ou encartes do gênero... Podem ficar tranquilos que está nos nossos planos manter essa nova postura, apresentando, de tempos em tempos, uma "Edição Reforçada", contendo anexos de alta validade prática (como foi o ESPECIAL UHF...).

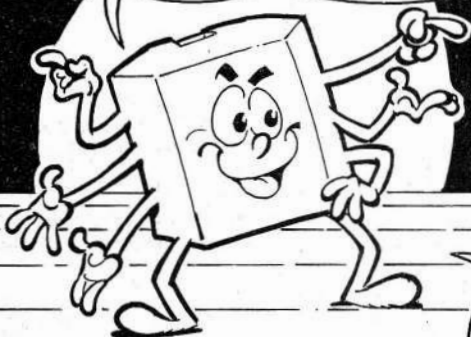
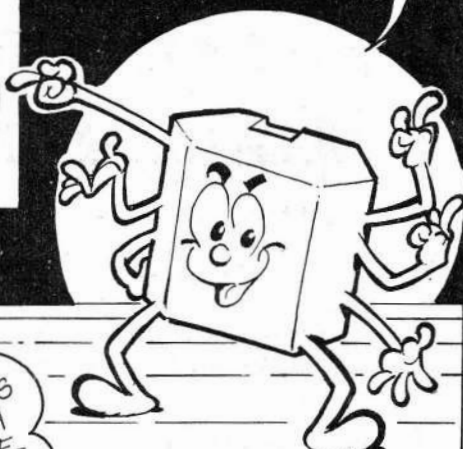
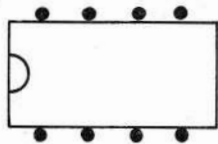
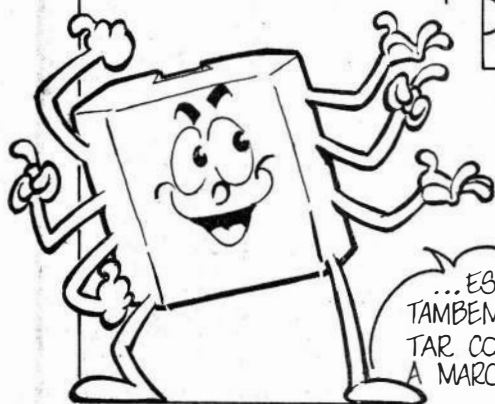
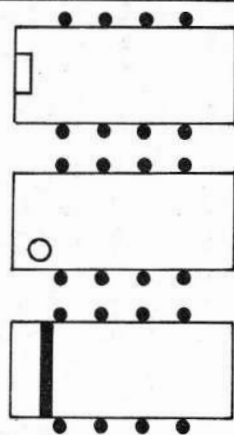
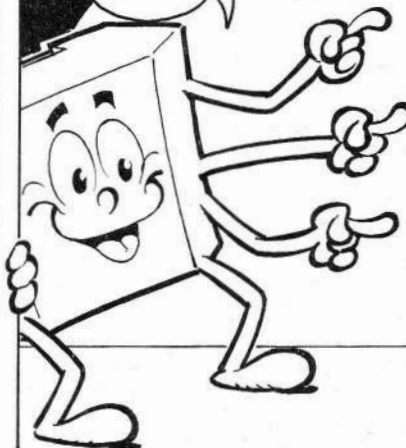
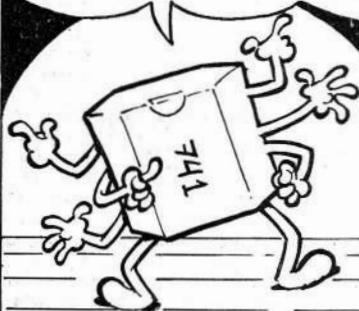
Com o lançamento (está na boquinha do forno...) da nossa "irmã caçula", a Revista ABC DA ELETRÔNICA, APE ganha novo e fantástico impulso dentro do **Universo Hobbysta**, já que todo aquele que pretenda adquirir conhecimentos também teóricos, em bases mais sólidas, poderá recorrer à Revista "companheira"... Na verdade, o Leitor assíduo de APE só tem a ganhar, acompanhando **também** ABC! Essa fantástica dupla (APE e ABC) ainda "dará muito o que falar", pois se uma constitui a **base teórica** da outra, a "outra" é o **suporte prático** de "uma", num casamento ou complementação absolutamente harmônicos!

Entre confetes e serpentinas (ainda bem que esse ano o Carnaval "pintou cedo", de modo que podemos começar 1991 "real" já em fevereiro...) o Hobbysta encontra, na presente APE, a costumeira quantidade de projetos e montagens práticas, úteis, fáceis, divertidas e elucidativas: a LÂMPADA MÁGICA para os "começantes", o SUPER V.U. "SEM FIO" para os que gostam de novidades, a CHAVE ELETRO-MAGNÉTICA SEM FIO e o CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO para os hobbystas experimentadores, o MÓDULO SENSOR DE IMPACTO (MULTI-USO) para as aplicações profissionais e, finalmente, o DIMMER DE TOQUE (COM MEMÓRIA) para utilização doméstica! "Para variar, só tem de tudo", por aqui...

A abrangência e a amplitude dos interesses atendidos **sempre**, aqui em APE, constituem a "marca registrada" dessa nossa (vossa...) publicação, cujo papel na Imprensa Técnica brasileira (e em língua portuguesa, no geral...) não há mais como ignorar...

O EDITOR

REVISTA Nº 21

NESTE NÚMERO:

AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS!
NOSSOS PINOS SÃO CONTADOS EM SENTIDO ANTI-HORÁRIO, A PARTIR DA EXTREMIDADE MARCADA!
ALGUNS LEITORES INICIANTES AINDA SE ATRAPALHAM COM O POSICIONAMENTO DOS INTEGRADOS NAS PLACAS...
14
8
1
7
... NOS CHAPEADOS NÓS SOMOS SEMPRE VISTOS POR CIMA (PELAS COSTAS) E A MARQUINHA, NUMA DAS EXTREMIDADES É SEMPRE NÍTIDA!
EMBORA EM A.P.E. (POR RAZÕES DE PADRONIZAÇÃO) A MARQUINHA SEJA SEMPRE INDICADA NA FORMA DE SEMI-CÍRCULO...
...ESSA IDENTIFICAÇÃO TAMBEM PODE SE APRESENTAR COM OUTROS FORMATOS A MARCA PODE SER...
... RETANGULAR, UM PONTO, UMA FAIXA, ETC...
OUTRA COISA: INTEGRADOS IDÊNTICOS NA QUANTIDADE DE PINOS PODEM TER FUNÇÕES COMPLETAMENTE DIFERENTES! É IMPORTANTE, ENTÃO, OBSERVAR NOSSOS CÓDIGOS ALFA-NUMÉRICOS...
741
555
...ESCRITOS AQUI, NAS NOSSAS COSTAS!
ESSES DOIS...
EM ALGUNS CASOS A IDENTIFICAÇÃO COMPLETA SÓ PODERÁ SER FEITA COM O AUXÍLIO DE UM MANUAL!
FIM

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja. seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não **funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens** e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

1º ALGARISMO, 2º ALGARISMO, MULTIPLICADOR, TOLERÂNCIA — FAIXAS 1º, 2º, 3º, 4º

VALOR EM OHMS

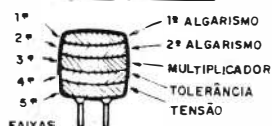
CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

1º ALGARISMO, 2º ALGARISMO, MULTIPLICADOR, TOLERÂNCIA, TENSÃO — FAIXAS 1º, 2º, 3º, 4º, 5º

VALOR EM PICOFARADS

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4nF) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

1º ALGARISMO, 2º ALGARISMO, Nº DE ZEROS, TOLERÂNCIA — 103M — VALOR EM PICOFARADS

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:
"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Um baratinho" (em todos os sentidos...) o MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO (APE 15)... Minha turma tem se divertido muito disputando a "mão firme" uns com os outros... Embora o circuito esteja perfeitamente de acordo com a descrição contida na Revista, eu queria fazer umas pequenas modificações e aperfeiçoamentos, e por isso recorro ao CORREIO TÉCNICO, na esperança de ser atendido (sei que a demora é grande, devido ao número de cartas...): seria possível a colocação de um botão de "rearmar", que forçasse o apagamento do LED assim que fosse desejado (sem ter que esperar forçosamente os cerca de 5 segundos que ele demora para desligar, devagarinho...)...? Por outro lado, como posso aumentar o tempo de indicação do LED...?" - Ricardo S. Meolli - São Paulo - SP

Obviamente, Ric, o MILE foi desenvolvido pensando num mínimo de custo e "complexidade zero", como é o espírito fundamental da MINI-MONTAGEM. Assim, inevitavelmente, também seu comportamento e controles são extremamente simples e "enxugados"... Entretanto, as modificações que Você pede são perfeitamente possíveis, sem grandes gastos ou alterações na placa básica: observe a fig. A que mostra, nos pontos marcados com asteríscos, o que Você deverá acrescentar ou modificar. O **push -button** de **reset** (que fará o LED apagar imediatamente, colocando o MILE "em prontidão" para o novo "teste de mão firme"...) deve ser ligado eletricamente em **paralelo** com o capacitor eletrolítico, de maneira que, ao ser pressionado, ocorra a imediata descarga do dito capacitor, com o que o transístor "corta", apagando o LED! O "prolongamento" do aviso luminoso pode ser conseguido facilmente, pelo simples aumento do valor do referido capacitor (originalmente 47u) para - por exemplo - 100u. O tempo será proporcional, ou mais ou menos 10 segundos, na sua montagem. Outra coisa que deve se notar é que o "apagamento" normal do LED indicador do MILE não se dá repentinamente, já que devido ao próprio "desenho" da curva de descarga do capacitor, ocorrendo um toque no labirinto o LED acenderá firme e totalmente por um ou dois segundos para, em seguida, apresentar um declínio progressivo no seu brilho, por outros 2 ou 3 segundos, até o "apagamento" total...

"Trabalho com instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais (também alarmes, sistemas de segurança e aviso, instalações prediais, etc.) já há bom tempo... Desde que conheci a APE tenho aproveitado muitas das boas idéias publicadas (algumas com adaptações)... Em Eletrônica propriamente eu não sou perito, mas com as explicações dadas na Revista, não tenho encontrado dificuldades... Uma das montagens que aproveitei em meu serviço foi a MINUTERIA PROFISSIONAL (COLETIVA-BITENSÃO) (APE 15) que já utilizei em instalações prediais... Só encontrei um probleminha: dependendo da potência das lâmpadas fluorescentes controladas (com lâmpadas incandescentes tudo O.K.) parece haver uma certa dificuldade na "partida", com as luzes piscando e instabilizando no começo do acionamento... Com conjuntos de até 80W (4 x 20W) tudo bem, porém com luminárias maiores (4 x 40W), ocorre esse problema... Será uma questão de potência ou algum outro fator que eu possa aperfeiçoar...?" - Tenório de Souza - Belo Horizonte - MG.

Embora os limites de potência da MIPCOB sejam suficientemente amplos para qualquer aplicação profissional **média** (600W em 100V ou 1.200W em 220V), os limites mais altos referem-se unicamente à utilização no controle de iluminação convencional, com lâmpadas incandescentes. Durante o desenvolvimento e testes do Projeto, levou-se em consideração que - normalmente - luminárias com lâmpadas fluorescentes trabalham sob "wattagens" bem mais baixas (principalmente na iluminação de corredores ou áreas de uso coletivo em edifícios de apartamentos...). Na solução do seu problema, recomendamos as seguintes experiências: colocar **starters** novos nas luminárias e/ou modificar o valor do capacitor de **gate** original do TRIAC (100n no projeto básico da MIPCOB). Tente, inicialmente, valores de 47n e 220n... Detetado o sentido da "melhora", volte a modificar o valor, até obter um acionamento mais firme das lâmpadas. Em último caso, tente agir sobre a elevada frequência de **clock** (gerada, no circuito do MIPCOB pelo **gate** do 4093 delimitado pelos pinos 8-9-10 - fig. 1 - pág. 12 - APE 15), modificando experimentalmente o capacitor original de 2n2, inicialmente dentro da faixa que vai de 1n a 4n7, verificando se a melhora ocorre com a modificação "para menos" ou "para mais" e, em seguida, procurando adequar um valor que mostre o acionamento mais perfeito. Para finalizar, verifique se as luminárias que pretende controlar, em funcionamento normal (acionadas por interruptores) também não apresentam o mesmo comportamento instável na partida (isso é **muito** comum em instalações velhas...). Se isso ocorrer, obviamente que a "culpa" **não** é da MIPCOB! Tratar-se-á de um defeito inerente à "idade" dos reatores, que devem ser substituídos!

---

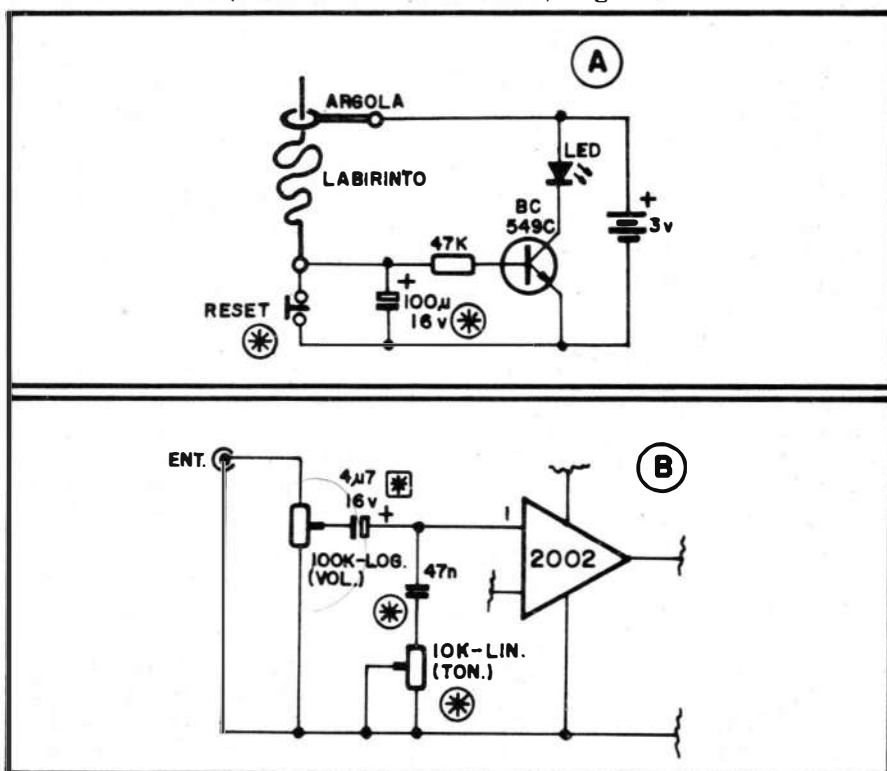
*"O MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO PARA SONORIZAÇÃO AMBIENTE (APE 14) mostrou uma fidelidade e potência tão boas que resolvi usá-lo também como simples amplificador... Construí um módulo duplo e liguei à saída de um **tape-deck**, porém, para minha surpresa, o desempenho "caiu"! A qualidade do som continuou ótima, mas o volume ficou "lá em baixo"... Onde foi que eu errei...? Terá sido no ca-*

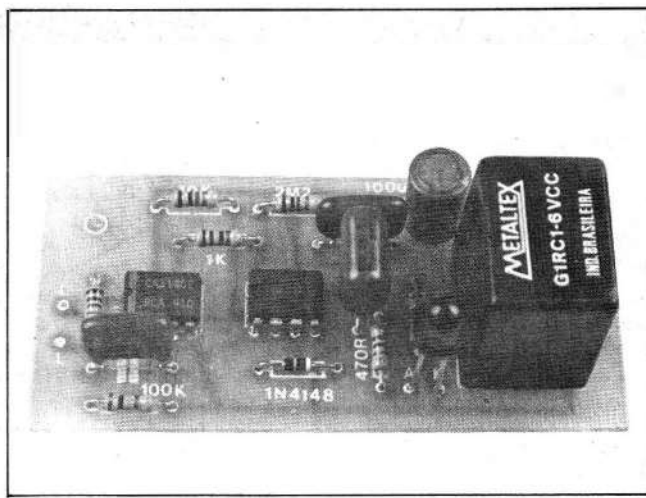
samento de impedâncias...? É possível uma adaptação no sentido descrito...? Outra coisa: nesse uso como amplificador "convencional", senti necessidade de um controle de tonalidade (que a MALOSA não tem...). Será possível a colocação também desse controle...?" - Tércio Nogueira - Londrina - PR.

Realmente, Tércio, o desempenho do MALOSA (modéstia à parte...) é **muito** bom, desde - obviamente - que seja usado para o fim descrito no artigo original e dentro dos esquemas de ligação propostos em APE 14! Você mesmo já identificou onde está o seu erro: no casamento de impedâncias! A rede original de entrada do MALOSA foi dimensionada para sinais de **baixa** impedância e **alto** nível (normalmente encontrado nas "saídas para falante" de qualquer equipamento de áudio...), enquanto Você tentou ligá-lo numa fonte de sinal com impedância **alta** e nível relativamente **baixo**! Para um perfeito desempenho, Você terá que fazer pequenas alterações nessa rede de entrada, conforme sugere a fig. B. Primeiro elimine o resistor original de 1K (marcado com um asteríscos dentro de um quadradinho, na fig. 1 - pág. 8 - APE 14), simplesmente **não o colocando** na placa. Elimine também o resistor original de 4K7 (marcado com um asterísco dentro de um pequeno círculo, na mesma figura mencionada...), porém, nesse caso, substituindo-o, na placa, por um **jumper** (pedaço de fio). Com tais providências, o potenciômetro original de 100K (volume) ficará praticamente "sozinho" na determinação da impedância de entrada do MALOSA, além do que o nível de atenuação do sinal será drasticamente "maneirado". Para uma melhor "passagem" de frequências, dentro dessa nova utilização, substitua também o capacitor eletrolítico de entrada original (10u) por um de 4u7 (asterísco num quadradinho, na fig. B). Finalmente, para inserir um controle de tom no MALOSA, introduza a rede formada por um capacitor de 47n e um potenciômetro de 10K - lin. (ambos marcados com asteríscos dentro de círculos, na fig. B) entre o pino 1 do 2002 e a linha de "terra" (negativo da alimentação). Com tais modificações (o **lay out** geral da placa - figs. 2 e 3 - pág. 8 - APE 14, pode ser "aproveitado", sem grandes problemas...) Você transformará o MALOSA num excelente e completo amplificador para uso geral, perfeitamente compatível - por exemplo - com o **tape deck** que tentou "casar" com o circuito original! Nesse caso específico, recomendamos que se use, na alimentação do MALOSA, um transformador com secundário para 12-0-12 x 2A, com o que a potência final ficará na dezena de watts (cerca de 20 watts num conjunto estéreo), mais do que suficiente para audição doméstica!

---

*"Queríamos (eu e colegas...) saber se está nos planos da KAPROM EDITORA o lançamento também de **livros**... As Revistas estão "tão ótimas" que a gente fica torcendo para surgirem livros, manuais, etc., com o mesmo nível..." - Joilson Neves (e amigos) - Salvador - BA.*

Embora esse assunto seja da alçada dos altos (todos eles têm mais de 1,60m...) executivos da KAPROM, podemos adiantar que, se depender da Equipe de Produção de APE, num futuro bastante próximo os livros inevitavelmente surgirão, Jô! Nós também estamos "torcendo"... **Aguarde...**

MONTAGEM 108

"Chave" Eletro-Magnética Sem Fio

DISPOSITIVO QUE PERMITE (ENTRE OUTRAS APLICAÇÕES...) A ABERTURA "PERSONALIZADA" DE PORTAS (INCLUSIVE DE VEÍCULOS) APENAS PELA PESSOA PORTADORA DA "CHAVE" ELETRO-MAGNÉTICA (UM PEQUENO BASTÃO, PORTÁTIL, ALIMENTADO POR UMA ÚNICA PILHA PEQUENA E COMANDADA POR PUSH-BUTTON). O CAMPO DE ATUAÇÃO DA "CHAVE" (CERCA DE 10 A 30 CM.) RESTRINGE A POSSIBILIDADE DE INTERFERÊNCIAS OU DE ACIONAMENTOS "NÃO AUTORIZADOS". UM SISTEMA DIGNO DA TRIPULAÇÃO DA "ENTERPRISE", AVANÇADO, ÚTIL, APLICÁVEL E MUITAS SITUAÇÕES E COMANDOS!

Nos filmes de Ficção Científica (tipo "Jornada nas Estrelas" e que tais...) vemos, com frequência, o personagem aproximar-se de uma porta ou passagem, apertar um botão num minúsculo dispositivo no seu pulso, cinto ou portado na mão - e como "milagre" - obter a abertura automática da dita porta! Essa "brincadeira útil" tecnológica, hoje não é mais um fruto da imaginação dos roteiristas e escritores, mas pode ser realizada com segurança, até por um simples hobbysta, como VOCÊ, Leitor de APE! É certo que diversos tipos de comando "sem fio" para atuação em distâncias restritas podem atualmente ser produzidos, usando como "veículo" um sinal codificado de rádio (radiocontrole), um feixe modulado de luz "invisível", infravermelha, um "bip" inaudível de ultrassom, etc. Contudo, ao nível dos componentes à disposição de qualquer montador, nas lojas, a portabilidade da "chave" ou comando é sempre sofrível... O ideal é que tal "chave" secreta e pessoal seja tão pequena quanto possível, de modo a poder ser levada no bolso, no chaveiro, etc. Pois foi "perseguindo" essa máxima portabilidade que chegamos à "CHAVE" ELETRO-MAGNÉTICA SEM FIO (CHEMASF) cujo acionador pode ser acondicionado num pequeno bastão (cerca de 12,0 x 1,8 cm.) leve, fácil de ser transportado pelo usuário, num bolso ou preso à corrente de um chaveiro convencional!

Como o âmbito de atuação é restrito (para a aplicação básica desejada), optamos pela praticidade de um sistema por indução magnética, que permitiu a confecção da dita "chave" no menor formato possível, alimentada que é por uma única pilha de 1,5V tamanho pequeno (se o Leitor tiver acesso a pilhas tipo "palito" ou "mini", menor ainda ficará a "chave", conforme veremos nas explicações, mais adiante...).

O módulo de recepção e comando é também pequeno, formado por um circuito com poucos componentes (nenhum deles "especial" ou "difícil"...), funciona sob alimentação de 6 volts (opcionalmente até 12V - VER TEXTO), sob baixa corrente em **stand by** (pode ser energizado por pilhas, bateria ou fonte), apresenta comando temporizado, "pilotagem" por LED e saída por relê, cujos contatos permitem o comando de cargas "pesadas" (motores ou solenóides, no caso de abertura de portas), sejam elas normalmente alimentadas por C.C. ou C.A.

Enfim, um conjunto prático e avançado, porém de construção muito fácil, a um custo **muito inferior** ao de qualquer outro dispositivo de semelhante função e aplicação!

Embora a idéia básica da qual nasceu a CHEMASF seja a "abertura automática e personalizada de portas" (residenciais, em ambientes de trabalho ou em veículos), nada impede que o dispositivo seja adaptado (sem nenhuma complicação...) para outros usos, como ligar ou desligar um sistema de alarme "de fora" do ambiente ou local protegido, acessar o uso de máquinas ou equipamentos eletro-eletrônicos apenas a pessoal autorizado, etc.

Uma montagem que "não deve passar em branco"... Coisa para usar e mostrar aos "incrédulos" ou "leigos", como prova viva dos avanços da tecnologia e das maravilhas da moderna Eletrônica!

CARACTERÍSTICAS

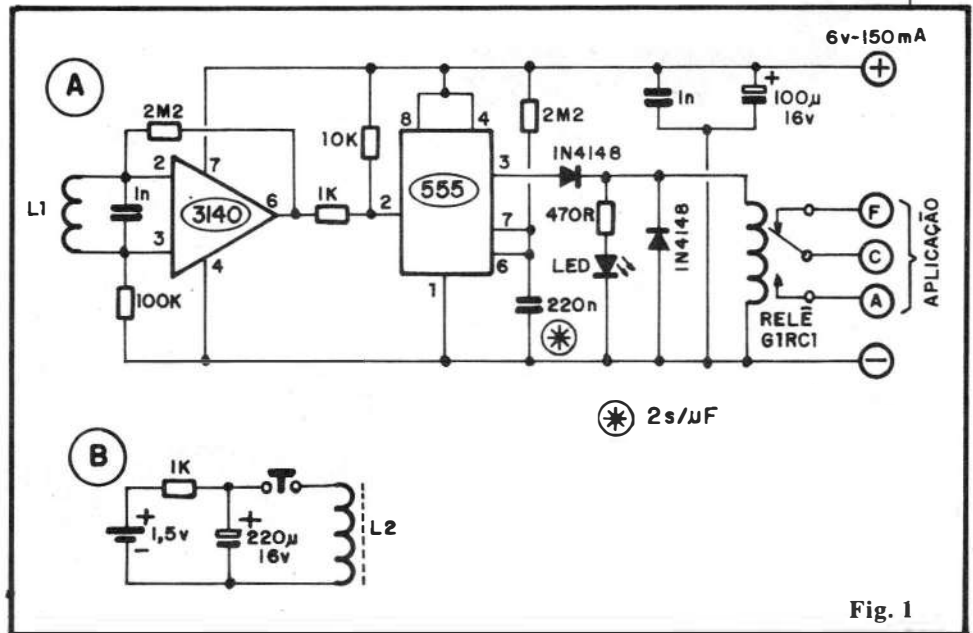
- Sistema para comando eletro-magnético sem fio a pequenas distâncias (especialmente desenhado para abertura automática de portas, porém multi-aplicável).
- "Veículo" do controle: pulso magnético eletricamente gerado por uma pequena "chave", ali-

mentada a pilha, portada pelo usuário autorizado.

- Alimentação da "chave": 1,5V (pilha única, pequena), sob baixíssimo consumo médio de corrente (grande durabilidade da pilha, como convém a um sistema desse tipo).
- Módulo de recepção e comando: pequeno, facilmente instalável e acoplável a qualquer sistema elétrico convencional de abertura de porta, por motor, solenóide, etc.
- Alimentação do módulo de recepção: 6V x 150mA (corrente de "pico", apenas durante a temporização do acionamento - corrente em **stand by** inferior a 20mA). Opcionalmente (a partir da troca e adequação do relê original) o circuito também pode ser alimentado por 9 ou 12V - VER TEXTO.
- Saída do Módulo de Recepção: por relê, com contactos para cargas de C.C. ou C.A. de até 1200W ou até 10A.
- Comando da carga: temporizado, com período de 0, 5 segundo com os componentes originais, porém facilmente alterável essa temporização, pela adequação do valor de um único componente - VER TEXTO.
- Alcance (distância entre "chave" e Módulo de Recepção, no acionamento): de 10 a 30 cm., **mesmo havendo** madeira, alvenaria, vidro, etc. no percurso.
- Imunidade a interferências: boa. Salvo campos magnéticos muito intensos e próximos, pulsados ou oscilantes, ou ainda uma forte descarga elétrica atmosférica próxima, o Módulo de Recepção apenas reagirá ao comando da "chave". MAIS DETALHES SOBRE O ASSUNTO, NO TEXTO.

Fig. 1

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra, em (A) o esquema do Módulo de Recepção e Comando e em (B) o diagrama da "chave" eletro-magnética portátil. Analisemos primeiramente a "chave" (fig. 1-B) que não poderia ser mais simples (a idéia é justamente reduzir os componentes ao mínimo absoluto, para "ganhar" portabilidade...).

Uma única pilha pequena (1,5V) carrega, em **stand by**, um pequeno capacitor eletrolítico (220u) através de um resistor de 1K (que limita a corrente momentânea de carga, preservando a "vida" da pilha ao máximo...). Um **push-button** Normalmente Aberto permite a instantânea descarga do capacitor sobre uma bobina com núcleo de ferrite que então, pelo fenômeno do eletro-magnetismo, gera um campo instantâneo, um pulso magnético forte nas imediações da dita bobina, suficiente para excitar o sensor do Módulo de Recepção. Observar que o resistor de 1K, no momento do acionamento de **push-button**, também evita que a pilha seja intensamente solicitada em termos de corrente (com o que sua vida útil seria drasticamente encurtada...), na prática "obrigando" a bobina a "beber" apenas a energia previamente armazenada no capacitor! O conjunto é suficientemente pequeno para ser embutido num bastão plástico de reduzidas dimensões, fácil de ser carregado (também muito leve). Embora previsto o uso de pilha pequena convencional (mais fácil de adquirir), se o hobbysta poder obter uma pilha ainda menor (tipo "palito" ou "mini"), menor ainda ficará a "chave", cujos detalhes construcionais serão vistos mais adiante.

O Módulo de Recepção (fig. 1-A) é também simples. Seu bloco de entrada está estruturado em torno de um Integrado CA3140 (Amplificador Operacional c/entrada FET), num arranjo amplificador de altíssimo ganho... A bobina L1, sensora do pulso magnético emitido pela "chave" (construída facilmente pelo aproveitamento de um dos enrolamentos de um pequeno transformador de força convencional, conforme veremos mais adiante) gera, em suas extremidades, um pequeno pulso de tensão induzido pelo campo magnético da "chave". Esse sinal elétrico, ainda débil, é apresentado diretamente às entradas inversora (pino 2) e não inversora (pino 3) do Amp.Op. cujo ganho é basicamente determinado pelo resistor de 2M2 entre a saída (pino 6) e a entrada inversora (pino 2). O resistor de 100K entre a entrada não inversora e a linha de "terra" polariza o Operacional (e também ajuda a determinar o ganho, em conjunto com o resistor de 2M2).

Grandemente amplificado, o sinal presente na saída do 3140 (pino 6) faz uma rápida excursão negativa, capaz de gatilhar o monoestável (temporizador) circuitado em torno do Integrado 555 (específico para esse tipo de função - apesar da sua imensa versatilidade...). Esse disparo é efetuado via pino 2 do 555, através do divisor/polarizador formado pelos resistores de 1K e 10K (os quais, em espera, mantêm o gatilho do 555 "positivo", portanto **não disparado...**). A temporização do monoestável é determinada pelos valores do resistor

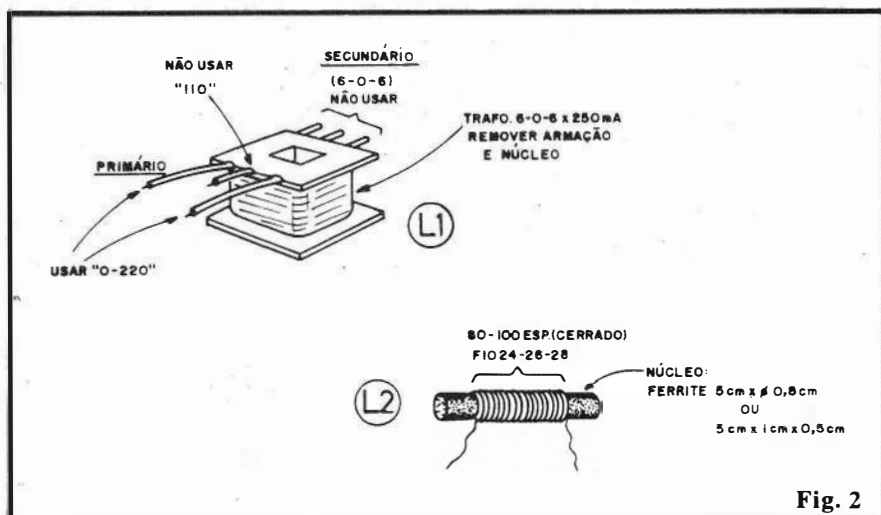



Fig. 2

de 2M2 e capacitor de 220n, que ligam os pinos 6-7 do 555 respectivamente à linha do **positivo** da alimentaçào e linha de "terra". Com tais valores, a temporização é de aproximadamente 0,5 segundo (suficiente para a energização de um solenóide convencional de controle elétrico de porta), entretanto, na medida da conveniência ou necessidade aplicativa específica, tal tempo pode ser facilmente alterado pela simples modificação do valor do capacitor original (marcado com um asterísco, no esquema) à razão aproximada de 2 segundos por microfarad. Por exemplo: um capacitor (no caso, eletrolítico) de 10u dará uma temporização de cerca de 20 segundos, já um (poliéster) de 100n dará cerca de 2/10 de segundo, e assim por diante. Quem precisar de um ajuste absolutamente preciso do tempo de funcionamento do monoestável, poderá ainda substituir o resistor fixo de 2M2 (pinos 6-7 do 555) por um resistor de - por exemplo - 100K, **em série** com um potenciômetro ou **trim-pot** de 2M2, através do qual tempos específicos e rigorosos poderão ser obtidos.

Para o comando da aplicação, o pino de saída (3) do 555 aciona um relê, através de um diodo de proteção 1N4148 (outro diodo 1N4148, em "anti-paralelo" com a bobina do relê, exerce mais uma função de proteção ao Integrado contra transientes de tensão "devolvidos" pela dita bobina). Um conjunto formado por LED e respectivo resistor limitador (470R) monitora o tempo ativo do monoestável (o LED acende simultaneamente com a energização do relê).

Finalmente, através dos contactos de utilização do relê, a carga desejada (até 1200W ou até 10A, em C.C. ou C.A.) pode então ser facilmente controlada. No caso da abertura de uma porta, a "carga" poderá ser um solenóide de fechadura elétrica, um motor de "puxamento" mecânico da porta, etc.

A alimentação (e o relê original assim o pede) é de 6VCC, sob corrente (com "folga"...) máxima de 150mA. Embora uma fonte seja recomendada, até pilhas ou bateria podem ser utilizadas, já que a maior demanda apenas ocorre durante a temporização (momentos em que o relê está "ligado"), permanecendo a corrente, durante a "espera", em menos de 20mA. Observar ainda que a eventual conveniência de se alimentar o circuito com 12V (para uso num carro, por exemplo) pode ser perfeitamente atendida, pela simples substituição do relê original por um com bobina para 12V (G1RC2, "Metaltex"), já que o restante do circuito pode, perfeitamente, funcionar sob tal tensão. Da mesma forma, a troca do relê por um para 9 volts, permitirá a alimentação por esta tensão, sem problemas...

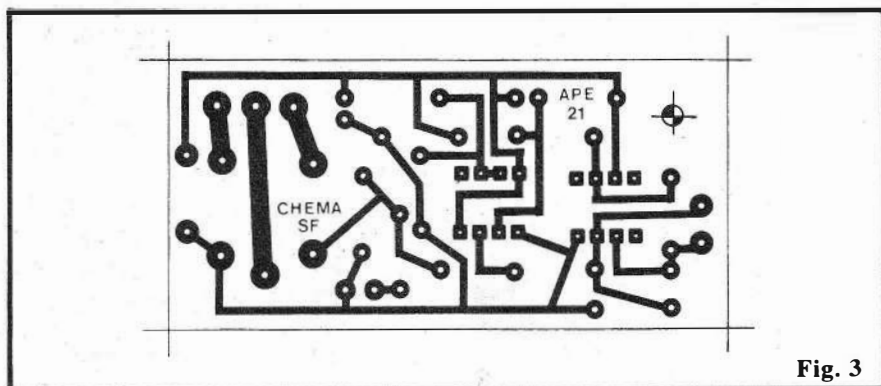
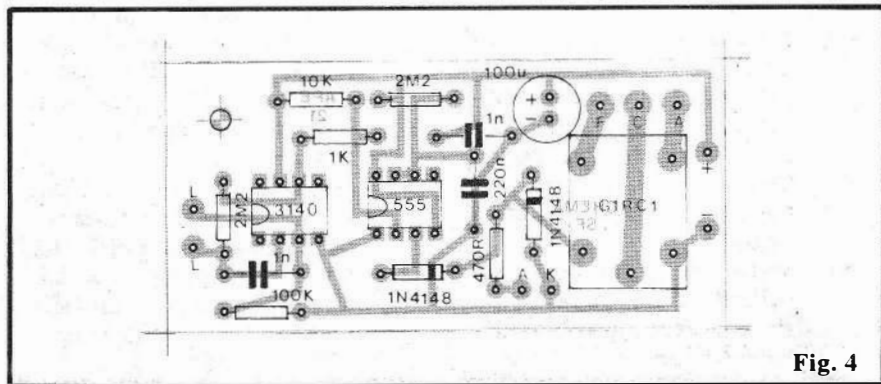
Um par de capacitores (100u e 1n), em qualquer dos casos, desacopla a alimentação do circuito.

Fig. 3

Fig. 4

OS COMPONENTES

Tanto o Módulo de Recepção e Comando, quanto a "chave" são formados por componentes standartizados, de fácil aquisição na maioria dos varejistas de Eletrônica. Inclusive (para os experimentadores...) muitas equivalências podem ser tentadas (menos no caso do CA3140 e do 555) e pequenas alterações dos valores dos componen-

tes "passivos" (resistores e capacitores) não deverão influir muito no funcionamento final do circuito

O importante mesmo é destacar, logo de início, os componentes cujas "pernas" devem ser identificadas e reconhecidas (Integrados, diodos, LED e capacitores eletrolíticos), já que - polarizados - eles não podem ser ligados ao circuito de forma invertida. O TABELÃO APE e as próprias ilustrações da presente matéria servirão para eliminar quaisquer dúvidas dos hobbystas com menor prática...

Dois importantes componentes da CHEMASF deverão ser "feitos" ou "modificados" pelo montador, e as instruções para tanto estão na fig. 2. A bobina L1 (sensora do Módulo de Recepção e Comando) é "aproveitada" do transformador de força (ver LISTA DE PEÇAS) para 6V x 250mA, cujo núcleo e armação devem ser removidos (solte primeiro a armação, depois, cuidadosamente, puxe as lâminas do núcleo, até removê-lo totalmente). Os fios correspondentes ao secundário (6-0-6V) não serão usados, e podem ser cortados rentes. No primário (0-110-220), o fio correspondente ao terminal de "110" também não será usado. Corte-o rente. Os fios originais de "0" e "220" serão ligados ao circuito da CHEMASF...

A bobina L2 (emissora do pulso magnético - "chave") terá que ser enrolada pelo Leitor: o núcleo de ferrite pode sofrer pequenas variações dimensionadas, sem que isso influa de maneira radical no funcionamento da CHEMASF; de 80 a 100 espiras de fio de cobre esmaltado (calibre 24 a 28) formam o enrolamento, tipo "cerrado" (espiras bem juntinhas, porém não sobrepostas). Terminado o enrolamento, as espiras devem ser fixadas com fita adesiva, fita crepe ou cola de epoxy, para que a bobina não se "desmanche". As pontas do fio, obviamente, deverão ter o esmalte raspado, para que a solda possa "pegar" no momento de conexão da bobina aos demais componentes da "chave".

Lembramos que os Leitores que optarem pela aquisição da CHEMASF em KIT receberão todos os componentes relacionados

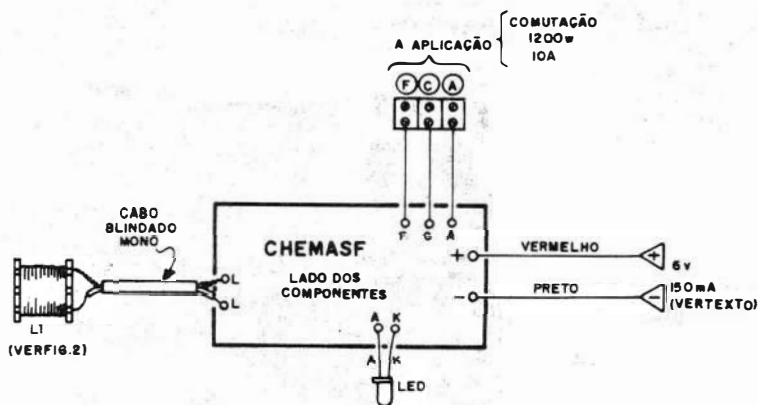



Fig. 5

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado CA3140
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 470R x 1/4 watt
- 2 - Resistores 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 100K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 2M2 x 1/4 watt
- 2 - Capacitores (poliéster ou disco) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Relê c/ bobina para 6 VCC e 1 contacto reversível (tipo G1RC1, "Metaltex", ou equivalente)
- 1 - Transformador de força com primário para 0-110-220V e secundário para 6-0-6V x 250mA (será "modificado" - VER TEXTO).
- 1 - Núcleo de ferrite com medidas de 5,0 cm. de comprimento x 0,8 cm. de diâmetro, ou 5,0 x 1,0 x 0,5 cm. (Medidas um pouco menores ou maiores também poderão ser utilizadas)
- 4 - Metros de fio de cobre esmaltado nº 24, 26 ou 28
- 1 - Push-button tipo Normalmente Aberto
- 1 - Pedaço de barra de conectores parafusáveis ("Sindal") com 3 segmentos
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,3 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações
- - Cerca de 25cm. de cabo blindado mono.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito do Módulo de recepção. As dimensões e formatos do container dependerão muito da alimentação e tipo de instalação. Diversas caixas padronizadas disponíveis no varejo podem ser utilizadas
- 1 - Tubo plástico para abrigar a "chave". Para alimentação com pilha pequena comum, as dimensões aproximadas serão 12,0 cm. de comprim. x 1,8 cm. de diâm. O uso de pilha e/ou bobina menor permitirá uma proporcional redução nessas dimensões básicas.
- 1 - Pilha de 1,5V (pequena, "palito" ou "mini") para a "chave"
- - Alimentação para o Módulo de Recepção e Comando: normalmente por fonte, 6V x 150mA. Pilhas ou bateria automotiva também poderão ser utilizadas - VER TEXTO.

na LISTA DE PEÇAS (menos OPCIONAIS/DIVERSOS), incluindo aí a placa de Circuito Impresso, prontinha e demarcada, bem como os materiais para confecção e adaptação de L1 e L2... De qualquer modo, **nada** na CHEMASF é de obtenção impossível ou mesmo difícil, colocando sua construção ao alcance de todos, indistintamente.

A MONTAGEM

A fig. 1 mostra, em escala 1:1 (tamanho natural) o **lay out** específico para o Circuito Impresso da CHEMASF (Módulo de Recepção e Comando) que deve ser cuidosamente copiado e confeccionado pelo Leitor. Notar as pistas grossas nos pontos de conexão entre o relê e a saída para a carga, necessárias à passagem das consideráveis correntes que por aí poderão transitar.

O Leitor principiante, antes de começar as soldagens, deve ler as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (depois "não adianta chorar sobre o leite derramado"...), garantindo assim o acesso a conhecimento e informações **muito** importantes para o sucesso desta e de qualquer outra montagem...

A fig. 3 dá o "chapeado" da CHEMASF (lado não cobreado, com os componentes principais já colocados) que deve ser seguido com atenção, principalmente no que diz respeito às posições dos Integrados, diodos e polaridades do capacitor eletrolítico. Quanto ao relê, sua pinagem apenas permite sua inserção à placa na posição correta (eventualmente os furos deverão ser um pouco "alargados" para melhor acomodação, dependendo do dimensionamento dos seus pinos). Terminadas as soldagens nessa fase, tudo deve ser reconferido, antes de cortar-se os excessos pelo lado cobreado.

Na fig. 5 temos o diagrama das conexões externas à placa do Módulo de Recepção e Comando da CHEMASF. Observar com atenção a polaridade da alimentação (com a codificação em cores, convencional, para seus fios...), a identificação dos terminais do LED em relação aos seus pontos de ligação à placa, a identificação dos

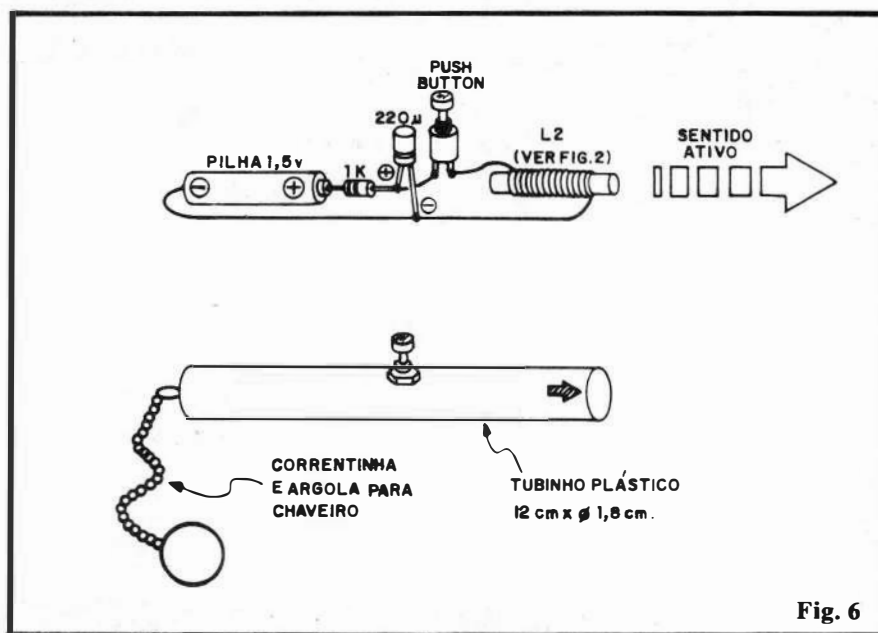



Fig. 6

segmentos parafusáveis de APLICAÇÃO e a conexão à bobina sensora L1 via cabo blindado mono. Quanto a esta última conexão, deve ser evitada cabagem muito longa, pois isso poderá instabilizar o funcionamento da CHEMASF, ou torná-la pouco imune a interferências. É preferível, em instalações remotas, que a placa do Circuito fique **próxima** à bobina L1, "puxando-se", no comprimento suficiente, os fios de alimentação e aplicação (estes sim, sem restrições quanto ao tamanho).

A "chave" tem toda a sua construção, elétrica e mecânica, mostrada na fig. 6. Observar que, por razões de compactação (e devido ao reduzido número de componentes), as peças devem ser interligadas ponto-a-ponto, através de soldagem direta entre terminais. Convém usar espagueti plástico **em tudo**, ou recobrir todas as partes metálicas dos terminais com fita isolante, prevenindo curtos ou contactos indevidos. Como a durabilidade das pilha será grande, torna-se prática a sua soldagem também direta ao pequeno circuito, entretanto, quem for mais "caprichoso" poderá tentar obter um pequeno suporte para uma só pilha (desde já advertimos que tal peça não é fácil de se encontrar...), ou ainda improvisar um sistema de encaixe e contacto com molas ou terminais metálicos flexíveis, para acomodação e ligação da dita pilha...

De qualquer modo, a ideia é tornar a "chave" tão compacta quanto possível, para boa portabilidade. A própria fig. 6 dá os detalhes da sugestão para acabamento externo da "chave", entubada num pequeno cilindro plástico (muitas embalagens de pílulas ou cosméticos se prestarão ao improviso) do qual apenas se ressaltará o botão do **push-button** (se for removida a "cabecinha" plástica do botão, o conjunto sofrerá uma conveniente redução no tamanho final...). Uma pequena argola metálica poderá ser fixada ao "rabo" da "chave", para conexão mecânica a uma correntinha de chaveiro. Quem quiser "encolher" ainda mais a chave deverá tentar obter um núcleo de ferrite um pouco menor, para L2 (compensando com um pouco mais de espiras no enrolamento da bobina) e uma pilha tipo "palito" ou "mini" (usadas nos controles remotos modernos de TVs e vídeos).

O FUNCIONAMENTO

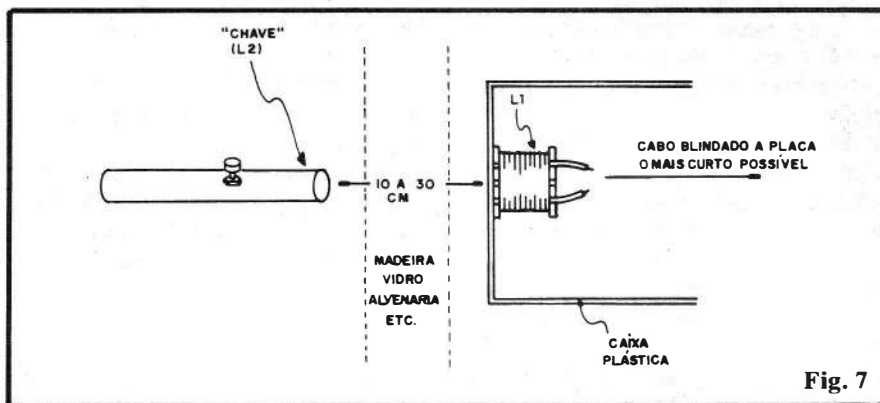
Tudo montadinho e conferido, ainda antes de abrigar o circuito em sua caixa ou instalação definitiva, o conjunto pode ser rapidamente testado. Alimente a placa com 6V (pode usar pilhas ou um "conversor" comum). O LED piloto poderá "piscar" no momento de se ligar a alimentação (isso é normal), apagando (e assim permanecendo) logo em seguida... Aproxime a

"chave" da bobina sensora (ver fig. 7) e aperte momentaneamente o push-button. Deverá ser ouvido o "clique" do relê, simultâneo com o acendimento (por cerca de meio segundo) do LED piloto. Verifique o alcance do sistema (que é naturalmente restrito, conforme já explicado - Você não conseguirá comandar a CHEMASF do outro lado da sala...) que deverá situar-se num máximo entre 10 e 30 cm. Experimente colocar madeira, plástico, vidro, ou mesmo tijolo, entre a "chave" e a bobina sensora, comprovando que o acionamento é possível mesmo com tais "obstáculos" (metais bloquearão o pulso magnético emitido pela "chave" e não podem interpor-se entre esta e o Módulo de Recepção...).

Fig. 7

INSTALAÇÃO E USO

Os contactos de saída da CHEMASF permitem aplicações diversas, com grande versatilidade, devido à sua elevada potência de comutação e à sua condição de "reversibilidade" proporcionada pelos terminais do relê. Alguns exemplos básicos encontram-se na fig. 8:

- 8-A - Até duas cargas podem ser simultaneamente comandadas. No exemplo diagramado a CHEMASF, durante a temporização do comando, **desligará** a carga "X" (que encontrava-se normalmente **ligada**...) e **ligará** a carga "Y" (normalmente **desligada**...). Quem precisar do comando de uma única carga (atenção aos limites de potência e corrente) simplesmente deverá usar apenas os convenientes contactos de saída como interruptores de tal carga. Notar ainda que os contactos de saída da CHEMASF, totalmente independentes do restante do circuito, podem perfeitamente comandar cargas de C.C. ou C.A. (sempre dentro dos limites indicados).

- 8-B - Conforme já foi mencionado, o circuito da CHEMASF **pode** também funcionar sob 12V, desde que o relê original seja adequado a tal tensão (usar um G1RC2 no lugar do G1RC1 original). Essa possibilidade torna bastante prática e fácil a utilização automotiva da CHEMASF, por exemplo, para uma abertura de porta (ou comando de alarme). No caso (ver diagrama) a CHEMASF simplesmente "compartilhará" a alimentação com a carga (um solenóide de comando da fechadura da porta, no exemplo). Lembrar que nesse tipo de aplicação, a bobina sensora (L1) deve ficar acomodada, por dentro do veículo, junto a um dos vidros (a menos que a estrutura do carro - como ocorre em alguns veículos modernos - seja de fibra...) já que a "lataria" bloqueará o pulso magnético da "chave".

- 8-C - Uma interessante variação para o acionamento da CHEMASF consiste em usar-se, no lugar da "chave" eletro-magnética, um pequeno imã permanente (preso à correntinha de um chuveiro...). Com isso, perde-se um certo alcance (que deverá assumir um máximo de aproximadamente 5 cm.) porém, ganha-se em miniaturização e portabilidade. O acionamento, no caso, deve ser feito passando-se o imã, num movimento rápido, à frente da posição ocupada pela bobina sensora, conforme mostra a figura (um movimento lento, ou tipo "aproxima-afasta" **não** será "sentido" pela CHEMASF...).

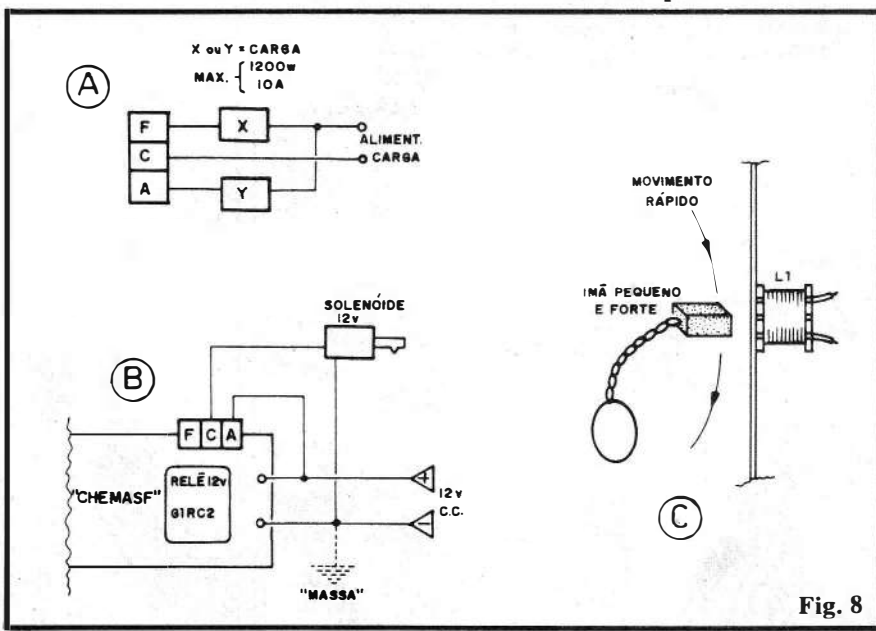
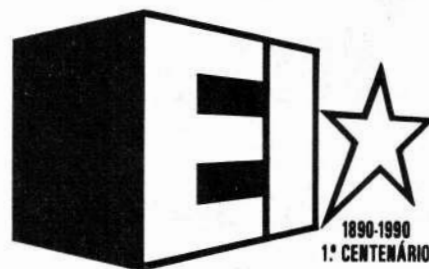



Fig. 8

As possibilidades aplicativas são inúmeras, bastando que o Leitor use com bom senso os contactos de saída da CHEMASF, ou eventualmente faça as alterações de temporização ou alimentação sugeridas no TEXTO. Aí vão algumas sugestões e recomendações extras:

- Se for desejada ou conveniente uma redução na sensibilidade da CHEMASF, isso poderá ser obtido pela redução no valor do resistor original de 2M2 (entre pinos 2 e 6 do CA3140). Um aumento na sensiblidade pode ser conseguido através de providência inversa (aumento no valor de tal resistor). Tais alterações deverão ser feitas experimentalmente, passo-a-passo, até obter o desejado comportamento.
- **Não tente** aumentar o alcance do sistema, pois isso apenas tornará a CHEMASF instável e "aceitadora" de interferências. O dispositivo **não é** um "Controle Remoto", mas sim uma "chave sem fio", para ser usada em posição **próxima** da aplicação.
- Grandes massas metálicas **muito** próximas (ou em torno) da bobina sensora L1 causarão uma automática redução na sensibilidade e alcance. Leve isso em conta quando da instalação ou utilização final.
- Ambientes "poluídos" eletromagneticamente falando (proximidade de motores, transmissores ou qualquer outro dispositivo que gere fortes campos eletro-magnéticos pulsados ou oscilantes) **não são** bons para o funcionamento da CHEMASF.
- Uma descarga elétrica atmosférica forte e próxima ("raio") pode ser sentida pela CHEMASF e eventualmente reconhecida como sinal de comando. Em algumas aplicações isso não tem importância, já que a própria temporização inerente ao sistema se encarregará de, no devido período, colocar "as coisas" novamente em **stand by**. Já em aplicações mais "sensíveis", ou de máxima segurança, isso **deverá** ser levado em conta. Uma perfeita blindagem do cabo que vai à bobina sensora L1 (fio curto) e a acomodação do próprio circuito em caixa metálica aterrada, poderá reduzir **muito** essa indesejada sensibilidade.
- O acionamento da CHEMASF, conforme exaustivamente mencionado, é do tipo monoestável (temporizado). Quem precisar de um sistema "Liga" (e fica ligado...) "Desliga" (e fica desligado), deverá acoplar um bloco biestável qualquer **entre** a CHEMASF e a carga a ser controlada. Isso fica por conta da criatividade e experimentação de cada um, de acordo com suas conveniências.

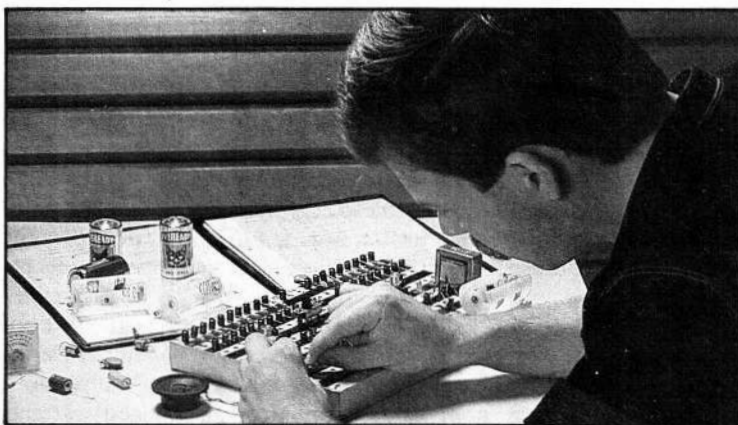
Você vai conhecer aqui o primeiro passo para transformar sua vida profissional

Hoje em dia, a ordem é economizar. Essa regra se aplica especialmente a aparelhos eletrônicos. Houve tempo em que um rádio avariado era simplesmente trocado por um novo. Agora, isso já é impossível para faixas cada vez maiores da população.

Essa mudança de comportamento interessa a você. Como?

É simples. As **Escolas Internacionais do Brasil**, a mais tradicional organização educacional à distância do mundo, desenvolveu uma metodologia simples e eficiente através da qual você pode transformar sua vida aproveitando essa oportunidade única de abrir seu próprio negócio ou disputar em vantagens os melhores empregos e salários.

É o curso de Eletrônica, Rádio e Televisão das **Escolas Internacionais.** Em poucos meses, você estará habilitado a montar e consertar aparelhos de som e de vídeo, rádios e outros equipamentos eletrônicos.

Quer dizer, você vai estar apto a montar sua própria oficina de reparos, assegurando lucros e crescimento profissional.

O aprendizado se desenvolve através de lições claras e muito bem ilustradas, orientando-o tanto em aspectos teóricos quanto práticos. Você recebe em sua casa todo o material didático e tudo o que for necessário para um rápido e eficiente aprendizado. E, no final do curso, as **Escolas Internacionais** enviam seu **Certificado de Aprovação,** documento que goza de prestígio internacional.

Não perca essa oportunidade de dar um verdadeiro salto profissional. Faça como os **12 milhões de alunos**, de todas as faixas etárias, que já aprovaram, desde 1890, o exclusivo método de ensino das

Escolas Internacionais

ESCOLAS INTERNACIONAIS DO BRASIL
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP
Sede: Rua Dep. Emilio Carlos, 1257
Osasco - SP
Tel: (011) 703-9489

PLANO ESPECIAL - 12 MESES -

Se você deseja receber **já na próxima semana** a primeira remessa de lições em sua casa, envie, junto ao cupom anexo um cheque ou vale postal no valor de **Cr$ 3.475,00*.** Se preferir, **não mande dinheiro agora.** Efetue a sua matrícula pelo **Sistema de Reembolso Postal**, e pague somente ao retirar os materiais.

*Valor da 1ª mensalidade do Curso de **Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão.** Preços válidos até 15/03/91. Após esta data, mensalidades sujeitas a reajustes.

APE21

Desejo receber **gratuitamente** e sem nenhum compromisso o catálogo de informações do Curso Completo de **Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão** das Escolas Internacionais.

Nome ____________________

Endereço ____________________

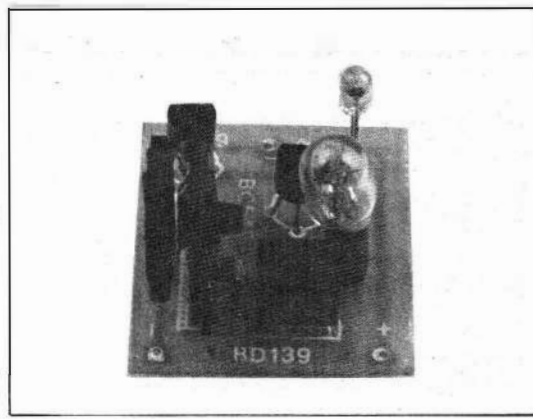
____________________ nº ______

Bairro ____________________ CEP ______

Cidade ____________________ Estado ______

(Não desejando recortar a revista, envie uma carta com os dados acima.)

Lâmpada Mágica

MINI MONTAGEM

Aqui na MINI-MONTAGEM (uma Seção "semi-permanente" de APE...), o Leitor e Hobbysta principiante encontra sempre projetos de realização muito simples, baseados em quantidade mínima de componentes, porém interessantes e válidos, tanto para o aprendizado, quanto para o "lazer eletrônico". A própria forma de descrever a montagem, aqui é rápida e direta (estrutura um pouco diferente da usada Editorialmente para os demais projetos mostrados em APE...), baseada mais nas figuras do que no texto, justamente para "espantar o medo" dos iniciantes, de se lançarem à sua primeira montagem!

- **O PROJETO** - A LÂMPADA MÁGICA (ou somente "LAMA", para simplificar...) é um brinquedo eletrônico ou uma "mágica tecnológica" muito interessante, que despertará a atenção de todos quanto a virem funcionar! Basicamente trata-se de um pequeno circuito cuja única função é comandar uma lampadinha, de modo que a dita cuja possa ser acesa **com um fósforo** (igualzinho se faz com uma vela de parafina, comum...), o que "espantará" a todos os leigos! Para completar a "mágica", um dispositivo de toque "secreto" permite ainda que se simule perfeitamente o ato de apagar a pequena lâmpada "com um sopro" (para embasbacar ainda mais os pobre coitados que não entendem bulhufas de Eletrônica...). Apesar dessas funções nada simples, o circuito, em sí, é totalmente "descomplicado", usando poucas peças (todas de fácil aquisição...), numa montagem ao alcance de qualquer pessoa que saiba usar um ferro de soldar, e seguir instruções e figuras.
- **FIG. 1** - "Esquema" do circuito da LAMA. O foto-transístor TIL78, o segundo BC549 e o BD139 formam um poderoso amplificador, num arranjo "**tri-Darlington**" de elevadíssimo ganho. O acoplamento entre esses três transístores é absolutamente direto, dispensando resistores de polarização ou "casamento", com o que se consegue uma grande redução no número de peças, e também uma certa economia no custo final do projeto. De maneira simplificada, assim que a luz de intensidade suficiente atinge a face sensora do foto-transístor (TIL78), este permite a passagem de corrente de polarização para o terminal de **base** de segundo BC549 que, após amplificar tal corrente, fornece - por sua vez - polarização para a **base** do transístor de saída (BD139). Este, como elemento capaz de manejar considerável potência, aciona a lâmpada, fornecendo-lhe corrente suficiente para o acendimento... À primeira vista, assim que fosse removida a excitação luminosa sobre o TIL78, a lâmpada controlada apagaria... Acontece, porém, que o arranjo físico da montagem prevê uma hábil realimentação óptica, ou seja: a lâmpadinha, uma vez acesa, passa a fornecer conveniente excitação luminosa para o TIL78, "congelando" o circuito no estado que permite a energização da dita lampadinha! Recapitulando: aproximando-se um fósforo aceso do conjunto lâmpada/foto-transístor, a lâmpada acende, assumindo, daí para a frente, o papel de "excitadora luminosa" do foto-transístor! Com isso o fósforo que "disparou" o processo pode ser removido ou apagado, que o circuito se manterá na condição, já que a luz necessária ao seu funcionamento é proveniente do seu próprio funcionamento! Para simular o "apagamento com um sopro" existem dois contatos "secretos" (toque "apagar") formados por despretenciosos parafusos que, ao serem "curto-circuitados" pela resistência da pele de um dedo do operador, permitem a passagem de corrente de polarização de base para o **primeiro** BC549, o qual entrando em condução, "aterra" o terminal de **base** do segundo BC549, "cortando" este transístor e, consequentemente, "cortando" também o BD139, promovendo assim o "apagamento" da lâmpada controlada! Assim que esta se apaga, deixa de incidir luminosidade mais intensa sobre o TIL78, com o que todo o circuito se coloca na condição de "desativado", aguardando novo "acendimento mágico" por um fósforo... O **trim-pot** de 1M5 em paralelo com o primeiro BC549 permite um ajuste de sensibilidade capaz de adequar o funcionamento da LAMA a qualquer condição de luminosidade ambiente normal (explicações sobre esse fácil ajuste, mais à frente...). Ainda na FIG. 1 temos a aparência e o símbolo do foto-transístor TIL78, devendo o Leitor notar que o componente se parece **muito** com um

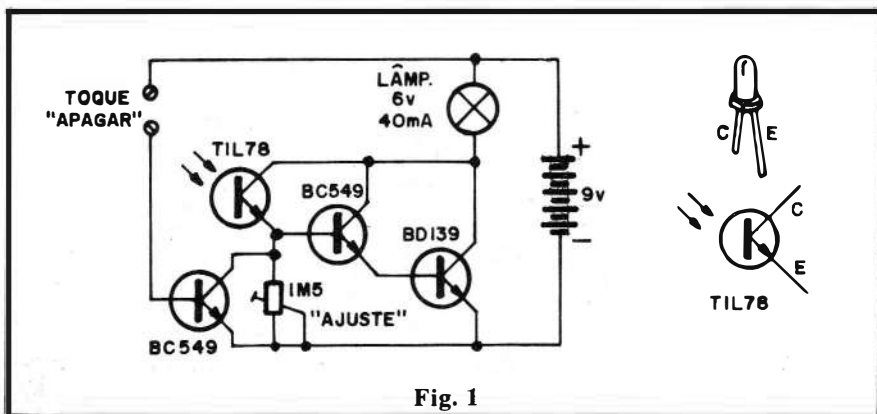



Fig. 1

LED comum (embora tenha função completamente diferente...). O terminal de coletor (C) é mais curto, e que sai da peça em posição próxima ao pequeno chanfro lateral.

- **FIG. 2** - **Lay out** do Circuito Impresso específico para a montagem da LAMA. O padrão é muito simples, incapaz de "assustar" mesmo a quem vai tentar a confecção da sua **primeira placa.** Como o desenho está em tamanho natural (escala 1:1) pode ser copiado diretamente sobre a face cobreada de um fenolite virgem, usando-se decalques próprios, ou tinta ácido-resistente, executando-se, em seguida, os necessários procedimentos de corrosão na solução de percloreto de ferro, limpeza, furação, etc. Quem quiser "moleza" pode ainda aquirir a LAMA na forma de KIT completo (ver anúncio em outra parte da presente APE) que inclui, além de todos os componentes relacionados na LISTA DE PEÇAS (menos OPCIONAIS/DIVERSOS...), a plaquinha já pronta, furada, protegida por verniz e com o "**chapeado**" da montagem demarcada em **silk-screen** pelo lado não cobreado,
- **FIG. 3** - "Chapeado" (vista real dos componentes sobre o lado não

cobreado da placa) da montagem, que deve ser seguido com grande atenção pelo hobbysta. Observar principalmente as posições dos lados "chatos" dos dois BC549 e da lapela metálica do BD139 (voltada para o interior da placa). As ilhas periféricas, destinadas às conexões externas à placa (ver próxima figura) estão devidamente codificadas: (+) e (-) para o **positivo** e **negativo** da alimentação, respectivamente; (L) (L) para as ligações à pequena lâmpada; (E) e (C) para conexão ao foto-transístor (respectivamente **emissor** e **coletor**) e, finalmente, (T) (T) para as ligações aos parafusos de "toque" (desligamento "secreto"). Terminadas as soldagens de todos os componentes mostrados na fig. 3 (quem for ainda muito "começante" **deve** ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, encartadas permanentemente nas primeiras páginas de APE...), tudo precisa ser conferido (inclusive a **qualidade** dos pontos de solda), antes de se cortar as sobras ou excessos de terminais, pelo lado cobreado da placa...

- **FIG. 4** - Conexões externas à placa. Notar que o Circuito Impresso também é visto pelo lado não cobreado (assim como na fig. 3). Observar mais atentamente a **polaridade** da alimentação (fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**) e a ligação do foto-transístor (TIL78), lembrando que qualquer inversão nessas conexões impedirá o funcionamento do circuito. O comprimento de toda a fiação externa à placa deverá ser dimensionado de forma **apenas suficiente** para uma confortável instalação (ver próxima figura) do conjunto... Fios **muito curtos** dificultarão essa instalação, enquanto que os fios **muito longos**, além de "deselegantes", também podem causar problemas de acomodação do conjunto.
- **FIG. 5** - Sugestão para "encaixamento" da LAMA e detalhes do conjunto óptico. Em 5-A temos a "cara" final da LAMA, com a plaquinha do circuito e a bateria acomodadas numa caixa com medidas mínimas de 6,0 x 5,5 x 2,5 cm. (sugestões: "Patola" CP011, PB201, etc.). Sobre a caixa básica, um tubo (plástico) medindo aproximadamente 10,0 de altura por 2,5 cm. de diâmetro pode ser fixado com cola de **epoxy** (tipo "Araldite") ou de ciano-acrilato (tipo "Super-Bonder"). No topo desse tubo, uma campânula translúcida deve acomodar o conjunto óptico, formado pela lampadinha e pelo foto-transístor (detalhes em 5-B). É **importante** que o TIL78 tenha sua "cabeça" sensora apontada para a lâmpada, de modo a receber diretamente a luminosidade desta. Uma prática sugestão para o tubo/campânula é o uso de embalagens de remédios ou cosméticos (muitas têm a forma e estrutura recomendada) que, frequentemente, já incluem uma tampa plástica branca ou translúcida, bastante apropriada para a finalidade. Observar que a campânula ou tampa que recobrirá o foto-transístor e a lâmpada **deve** ser translúcida, mas **não transparente...** Se por acaso o Leitor obteve uma tampa em plástico transparente, basta lixá-la levemente (usar lixa fina para madeira), por dentro, para que a transparência dê lugar à translucidez...
- **A "MÁGICA"/O AJUSTE** - Para quem achou estranho o uso de

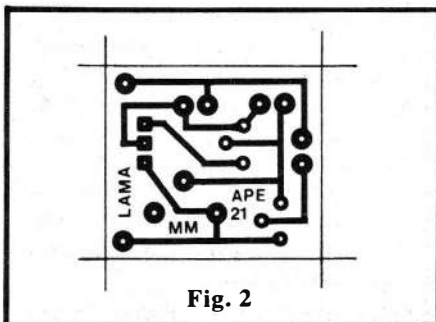



Fig. 2

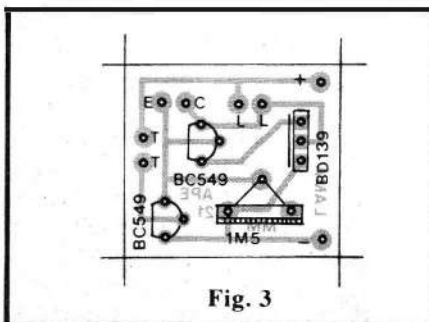



Fig. 3

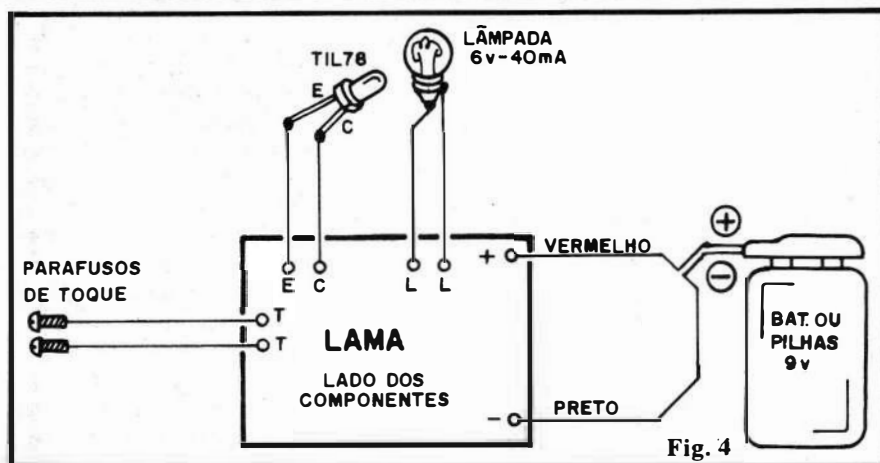



Fig. 4

uma lâmpada para 6 volts num circuito alimentado por 9 volts, lembramos que o transístor BD139 promove uma certa "queda" natural na tensão apresentada à lâmpada. A "sobra" de tensão permite compensar tal "queda", promovendo um acendimento firme e forte da lampadinha, necessário à perfeita excitação do foto-transístor... Outro detalhe: o circuito não tem interruptor de alimentação: basta guardá-lo sempre na condição de "lâmpada apagada" que, nesse caso, não haverá dreno de corrente. Para ajustar o **trimp-pot** serão necessários alguns procedimentos simples: Tudo montado e instalado, coloque a bateria no respectivo "clip". Se a lâmpada acender, toque com um dedo os contactos "secretos" (parafusos de "apagar"). Se ocorrer o desligamento da lâmpada, o circuito já estará semi-ajustado... Em seguida, aproxime um fósforo aceso da campânula (não precisa **encostar**, caso em que o plástico inevitavelmente derreterá...) e verifique se a lâmpada acende (e assim permanece ao remover-se o fósforo...). Se assim ocorrer, não é necessário nenhum ajuste. Caso contrário, atue sobre o **trim-pot** (recomenda-se começar o ajuste a partir de uma posição "meio curso" no **knob** incorporado...), lentamente, até obter do circuito o comportamento esperado: lâmpada acendendo (e assim ficando...) com a aproximação do fósforo aceso, e apagando com um breve toque nos "parafusos secretos"... Notar que esse ajuste é condicionado pela luminosidade média ambiente. A LAMA dificilmente poderá ser ajustada para funcionar corretamente ao ar livre, durante o dia (a luminosidade ambiente será excessiva, bloqueando a sensibilidade do circuito). Entretanto, para funcionamento dentro de casa (seja com iluminação ambiente natural, proveniente de janelas, seja sob iluminação artificial ...), após algumas tentativas e retoques no **trim-pot**, sempre será possível encontrar-se um ponto ideal de sensibilidade para o circuito! A "mágica", em sí, já deve ter ficado clara: declara-se aos circunstantes que a LÂMPADA MÁGICA pode ser acesa com um fósforo, como se fosse uma vela... Obviamente todos duvidarão... Acende-se a LAMA com o fósforo (todos ficarão "invocados" com o truque...). Em seguida, avisa-se que a LÂMPADA MÁGICA pode ser apagada com um sopro, também igualzinho a uma vela... Novamente todos duvidarão. Sopra-se ostensivamente a lâmpada (tocando momentâneamente os contatos "secretos" com um dedo...), que apagará, para nova surpresa dos ingênuos espectadores! O "barato" do truque é que, embora qualquer outra pessoa possa acender a LAMA com a aproximação de um fósforo, quem não souber o "segredo" dos parafusos de toque não conseguirá apagá-la! Para que a coisa fique ainda mais interessante, os dois parafusos de toque podem ficar em posição não facilmente observável, ou ainda "misturados" no meio de vários outros parafusos "falsos", colocados apenas para confundir e "mascarar" a posição dos reais contatos efetivos!

Fig. 5

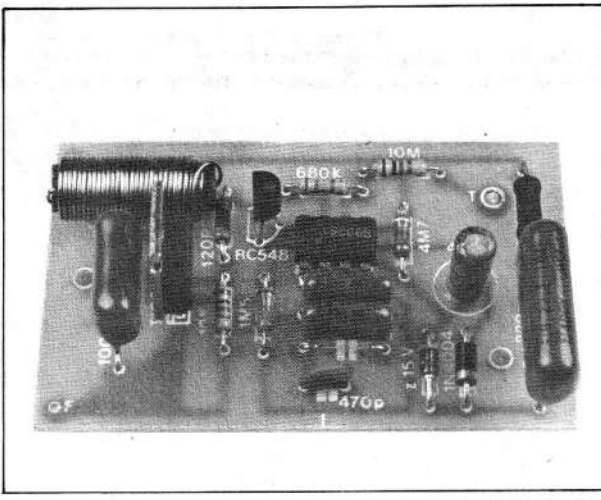
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Foto-transístor TIL78
- 2 - Transístores BC549
- 1 - Transístor BD139
- 1 - **Trim-pot** (vertical) de 1M5
- 1 - Lâmpada mini, para 6 volts x 40 mA
- 1 - "Clip" para bateria ("quadradinha") de 9 volts
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (2,8 x 2,5 cm.)
- 2 - Conjuntos parafuso/porca (3/32" ou 1/8") para o "toque"
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa principal para abrigar o circuito, com medidas mínimas de 6,0 x 5,5 x 2,5 cm. ("Patola" CP011, PB201, etc.)
- 1 - Tubo com tampa ou campânula translúcida. Medidas aproximadas: 10 cm. de altura por 2,5 cm. de diâmetro.
- - Adesivo de **epoxy** ou de ciano-acrilato para fixações gerais.

EMARK EXCLUSIVO

Dimmer de Toque com Memória

UMA REAL SOFISTICAÇÃO PARA OS "VELHOS" DIMMERS DE POTENCIÔMETRO: SISTEMA DE ATENUAÇÃO CONTÍNUA PARA ILUMINAÇÃO AMBIENTE, CUJO CONTROLE É FEITO PELO TOQUE SOBRE UMA PLAQUETA METÁLICA SENSORA! PERMITE "LIGAR", "DESLIGAR", "DIMINUIR" OU "AUMENTAR" A LUZ, ALÉM DE SER DOTADO DE MEMÓRIA QUE GUARDA E REPRESENTA O NÍVEL LUMINOSO AJUSTADO ANTES DO ÚLTIMO DESLIGAMENTO! BASEADA NUM INTEGRADO ESPECÍFICO, A MONTAGEM E INSTALAÇÃO SÃO MUITO SIMPLES!

Todos os Leitores e Hobbystas já devem estar "carecas" de conhecer os **dimmers** eletrônicos convencionais, formados por circuitos geralmente simples, estruturados em torno de um TRIAC mais uma rede RC de controle de fase, incluindo um potenciômetro através da qual a luminosidade da lâmpada controlada pode ser facilmente ajustada dentro de ampla gama, praticamente de "zero" até "tudo"... Na listagem de KITs oferecidos pela Concessionária Exclusiva (EMARK) existe, inclusive, pelo menos **um** representante desse tipo de dispositivo, desenvolvido pela mesma Equipe que produz APE, especificamente para uso profissional...

Em tempos mais ou menos recentes, surgiu um novo componente, criado pelo fabricante com a função específica de promover um controle por toque para os **dimmers** convencionais. Esses componentes (Integrado S566B) permite, entre outras sofisticações, a eliminação do tradicional potenciômetro de ajuste, substituindo-o por uma simples placa metálica de toque (para ser acionada "encostando o dedo". E tem mais: seu funcionamento e atuação contém outras novidades... Estando a lâmpada controlada inicialmente apagada, um toque breve sobre a placa metálica promoverá o acendimento da dita lâmpada. Outro toque breve (sempre inferior a 0, 4 segundos) faz com que a lâmpada novamente apague. Já um toque mais prolongado sobre a placa sensora determina automaticamente a "subida" ou "descida" do nível luminoso, em "rampas" suaves abrangendo praticamente qualquer situação luminosa desejada pelo operador! Atingido o nível luminoso desejado, basta "tirar o dedo" que o DIMMER DE TOQUE C/ MEMÓRIA "congelará" tal estado por tempo indefinido (até que novo comando de "apagamento" ou modificação do nível luminoso seja exercido, por toque...)! Como última (e sensacional) sofisticação, entra a "MEMÓRIA", trabalhando da seguinte maneira: supondo que determinado nível luminoso foi ajustado (pelo toque prolongado, conforme explicado...). A lâmpada controlada, depois disso, é desligada (por um toque breve sobre a placa sensora). Quando se desejar ligar novamente a lâmpada, basta um toque breve, que a dita cuja acenderá, "lembrando" o nível luminoso ajustado antes do desligamento!

Trata-se (como se dá para perceber dessas breves explicações) de um desempenho fantástico, tudo isso, no entanto, conseguido a partir de um circuito muito **simples**, poucos componentes, montagem e instalação facílimas, ao alcance mesmo dos conhecimentos e prática de um hobbysta principiante! A potência nominal de comando é plenamente compatível com qualquer utilização doméstica (até 150W em 110 ou até 300W em 220).

É normal aqui em APE apenas publicar projetos cujos componentes possam realmente ser obtidos no nosso mercado... Entretanto, para atender também aos "caçadores de novidades", a Seção EMARK-EXCLUSIVO traz, às vêzes, uma montagem baseada em peças específicas (como é o caso do Integrado S566B) cujo fornecimento (pelo menos na forma de KIT completo) é garantido formalmente pela Concessionária. De qualquer maneira, o Integrado específico que funciona como "coração" do DIMMER DE TOQUE C/ MEMÓRIA (DITOM, para os "íntimos"...) já começa a tornar-se disponível na maioria das grandes varejistas, o que torna a construção do dispositivo ora descrito, possível a todos (ainda que tenham que adquirir algum componente **by post**...).

Fig. 1

O CIRCUITO

A fig. 1 traz o diagrama esquemático do circuito do DITOM, na verdade baseado numa estrutura convencional de **dimmer** com TRIAC. Além dessa estrutura básica, temos o Integrado específico S566B (em cujas "tripas" são realizados sofisticados trabalhos e etapas, que não serão discutidos agora). Um transístor universal (BC548) age como **driver** do TRIAC, amplificando os sinais de comando fornecidos pelo S566B (através do seu pino 8). Os resistores de 120R e 10K determinam a polarização do **gate** do TRIAC e **coletor** do BC548.

Uma pequena fonte (a reatância capacitiva) baseada no resistor de 1K, capacitor de 220n, diodo 1N4004 e zener de 15V fornece a baixa tensão (15V) C.C. necessária ao funcionamento do Integrado e transístor.

Através de um resistor de alto valor (1M5) os 60Hz da C.A. são aplicados a uma entrada específica do Integrado (pino 4), desacoplada pelo capacitor de 470p. Esses 60Hz são usados pelo S566B como **clock** para suas "entranhas digitais", comandando os complexos blocos internos do Integrado. Os demais resistores e capacitores diretamente ligados aos pinos do S566B polarizam suas funções internas, desacoplam seus blocos e determinam constantes de tempo necessárias ao seu funcionamento, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante do componente. Através de um resistor de valor **muito** alto (que assim elimina totalmente qualquer possibilidade de "choque" ou "vazamento" de tensão para a mão do operador), 10M, o pino 5 do Integrado recebe e "aceita" o comando de toque, efetuado pelo próprio ruído elétrico de 60 Hz também presente na mão do operador, fenômeno que ocorre em todo ambiente "cercado" de fiação de C.A. convencional.

Finalmente, no setor de potência do circuito, o TRIAC TIC216D faz o trabalho "pesado", acompanhado de uma rede LC formada pela bobina L1 e capacitor de 100n x 400V responsáveis simultaneamente pela proteção do TRIAC e bloqueio das interferências geradas pelo circuito (devido ao rápido chaveamento do TRIAC pelas funções internas do S566B) que, se atingissem a rede, poderiam manifestar-se em aparelhos de rádio ou áudio instalados em pontos próximos.

O circuito apresenta apenas dois terminais externos substituindo diretamente o interruptor normal da lâmpada, o que facilita enormemente a instalação, conforme veremos mais adiante.

OS COMPONENTES

Eventualmente com algum probleminha quanto ao S556B, todos os componentes do DITOM são encontráveis nos varejistas de Eletrônica, sem "galhos". Conforme acontece aqui na Seção EMARK-EXCLUSIVO, a Concessionária se propõe, contudo, ao fornecimento de KITs completos do DITOM (incluindo, obviamente, o Integrado S566B) enquanto durarem seus estoques das peças específicas... Em outra página da presente APÊ o Leitor encontrará o Anúncio, Cupom, instruções para pedido e pagamento, etc.

Temos informações, contudo, que o Integrado S566B já se encontra disponível em muitos dos grandes varejistas, facilitando as coisas, pelo menos para os hobbystas que residem nas cidades maiores...

Um componente do DITOM deverá ser "feito em casa" pelo montador: a bobina L1 (ver anexo à fig. 1). Basta enrolar entre 40 e 60 espiras de fio de cobre esmaltado nº 22 ou 24 sobre o pequeno núcleo de ferrite (ver LISTA DE PEÇAS), fixando bem o conjunto com fita adesiva ou cola de **epoxy** (para que as espiras não se soltem). Não esquecer de raspar o esmalte do fio nas extremidades, para possibilitar a soldagem posterior à placa.

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado S566B (Electronic Light Dimmer - ICOTRON) - Não admite equivalências.
- 1 - TRIAC TIC216D (400V x 6A) ou equivalente
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo zener para 15V x 1W (1N4744, BZV85C15, etc.)
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Resistor 120R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K x 1W (atenção à dissipação)
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 680K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 4M7 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10M x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (disco cerâmico) 470p
- 2 - Capacitores (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n x 400V (ATENÇÃO à voltagem)
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n x 400V (ATENÇÃO à voltagem)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Núcleo de ferrite pequeno (cerca de 2cm. de comprimento por 0,5 cm. de diâmetro) para a bobina L1 (pequenas variações nessas dimensões **não** são importantes)
- 1 - Metro de fio de cobre esmaltado, calibre 22 ou 24 (também para a confecção da bobina L1)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,5 cm x 4,0 cm)
- 1 - "Espelho cego" convencional para instalações elétricas domiciliares, tamanho 4" x 2"
- 1 - Par de conectores parafusados (tipo "Sindal") para as conexões de saída do DITOM
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Placa metálica para o sensor de toque. Medidas aproximadas 6 x 3 cm. (alumínio, cobre, latão, aço, etc.)
- - Parafusos e porcas para fixações diversas

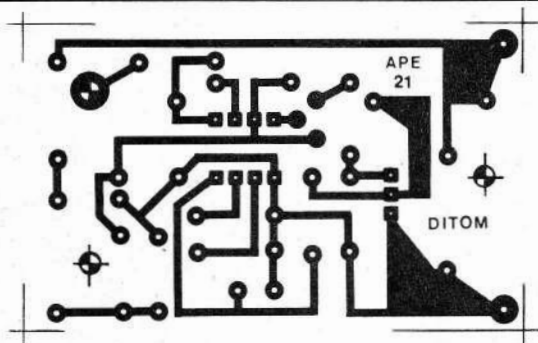



Fig. 2

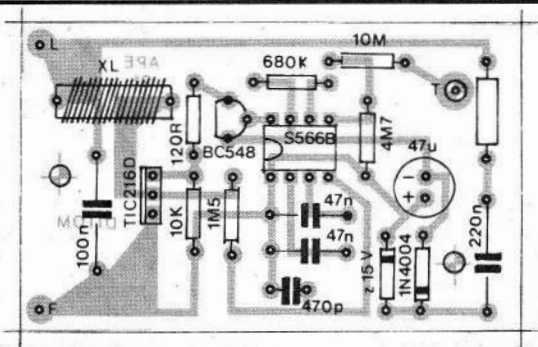



Fig. 3

De resto, basta identificar corretamente os terminais dos componentes polarizados (Integrado, transístor, TRIAC, zener, diodo e capacitor eletrolítico) e os códigos de valor dos demais componentes, eventualmente com a ajuda do TABELÃO APE (encarte permanente da Revista, lá nas primeiras páginas...).

A MONTAGEM

Identificados componentes e terminais, confeccionada a bobina L1, podemos passar à montagem propriamente, iniciando pela realização a placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out**, em tamanho natural, está na fig. 2. Observar cuidadosamente a disposição das pistas e ilhas, notando também a ocorrência de trilhas mais largas nas regiões percorridas por corrente substancial interligações do TRIAC com a C.A. e a lâmpada controlada.

Ao principiante recomendamos que - ainda antes de começar as soldagens - leia com atenção às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (lá na "porta de entrada" de APE, junto ao TABELÃO) que contém importantes "dicas" e conselhos, determinantes do sucesso de qualquer montagem.

Na fig. 3 vemos o "chapeado" da montagem, com a placa mostrada pelo lado não cobreado, componentes já posicionados (o KIT do DITOM tem sua placa pronta com a disposição dos componentes demarcada em **silk-screen**, exatamente como na fig. 3, facilitando **muito** a montagem...). Observar a posição do Integrado, transístor, diodo, zener, polaridade do eletrolítico e valores dos demais componentes. O DITOM é um circuito que trabalhará sob tensões, correntes e potências nada desprezíveis, e assim os cuidados com a isolação, ausência de "curtos", perfeição nos contatos e soldagens, devem ser redobrados.

Depois de soldados todos os componentes à placa, uma verificação final é conveniente, para só então cortar-se as sobras de terminais e fios, pelo lado cobreado. Explicamos por que não convém cortar os terminais à medida que as soldas são realizadas: fica muito

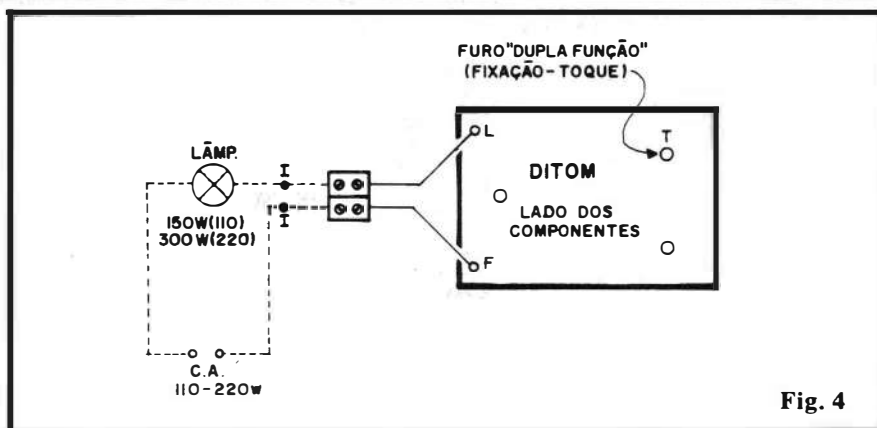



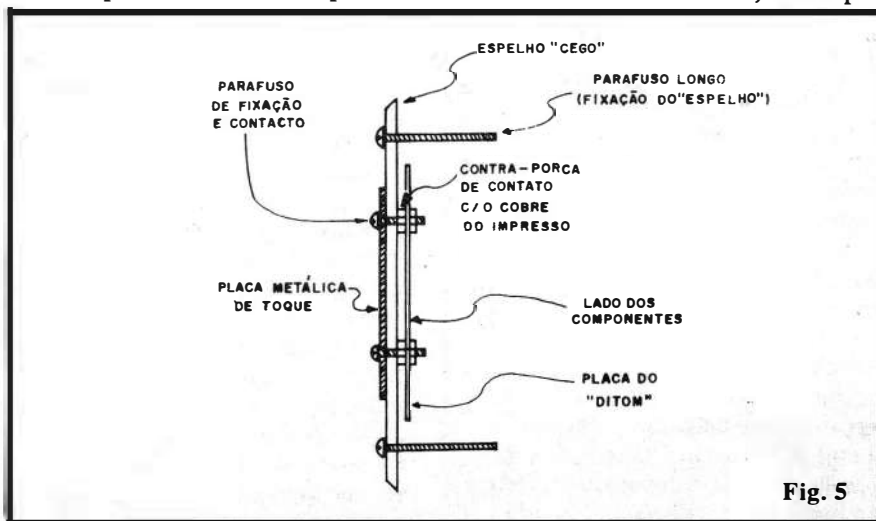
Fig. 4

difícil reaproveitar um componente (que se verificou erroneamente colocado e soldado...) **depois** das suas "pernas" terem sido "amputadas"! Enquanto os terminais estão inteiros (ainda que já soldados), a remoção e correção constituem operações relativamente simples (para quem tem, no mínimo, um sugador de solda). Assim, enquanto o montador não obtiver a **certeza** de que tudo está correto, os excessos de terminais **não devem** ser cortados...

A fig. 4 mostra as (poucas) conexões externas à placa. Basicamente os pontos "L" e "F" (ver também fig. 3) são ligados (por fios curtos e não muito finos) a um par de conectores parafusáveis)"Sindal"), os quais, por sua vez, servirão para ligação aos fios originais do interruptor da lâmpada a ser controlada. Os pontos "I-I" correspondem às "antigas" ligações ao interruptor. A parte do diagrama em linhas tracejadas indica o circuito elétrico **já existente** (lâmpada e ligações à C.A. local).

A placa do DITOM apresenta 3 furos para fixação, em disposição de triângulo isósceles. O orifício marcado com "T" tem dupla função : fixação **e contacto** elétrico para a placa de toque (observar, do "outro" lado da placa, como existe uma larga ilha cobreada em torno de tal furo...). Esse contacto (e fixação) será detalhado na próxima fase (Instalação).

INSTALAÇÃO E USO

As figs. 5 e 6 dão detalhes visuais completos sobre a acomodação da placa do DITOM junto ao "espelho cego", fixações, posicionamento da placa metálica de toque, etc. Na fig. 5 temos um perfil geral do conjunto, devendo o Leitor notar que os 3 parafusos que solidarizam a placa de Circuito Impresso às "costas" do "espelho cego" também servem para fixar (e um deles para estabelecer ligação elétrica...) a placa metálica de toque. É **necessário** o uso de contra-porcas (entre o Circuito Impresso e o espelho), tanto para promover um conveniente afastamento, como para realizar o contato do terminal de toque "T" com a placa metálica frontal. Parafusos longos (que são normalmente fornecidos juntamente com o "espelho cego") prendem o conjunto às "orelhas" existentes no interior da caixa (4" x 2" da instalação elétrica normal).

A fig. 6 mostra como fica a frente do DITOM, após a acomodação do conjunto, identificando o parafuso que promove o contacto de "toque" com o circuito. Por razões estéticas, a placa metálica de toque deve ficar bem centralizada no espelho. O uso de metal polido, alumínio ou aço, dará um belo acabamento ao conjunto... O uso de outros metais, como cobre ou latão, também é possível, porém tais elementos ou ligas são facilmente oxidáveis, resultando escuros com o uso...

Para a instalação elétrica propriamente, o hobbysta deve reportar-se ao diagrama da fig. 4. Como normalmente o DITOM irá substituir um interruptor comum, basta remover tal interruptor e ligar os terminais "L" e "F" aos fios originais existentes no local (um indo à lâmpada e outro à "fase" da C.A.).

IMPORTANTE: durante a instalação do DITOM, a chave geral da C.A. local (lá, junto ao "relógio medidor de força") deve ser DESLIGADA! Embora APE já possa contar com várias dezenas de milhares de Leitores, não queremos perder "nenhum" torradinho por eletrocução! Cuidados ao se lidar com fiação C.A. domiciliar são **obrigatórios...**

O DITOM pode ser ligado indiferentemente em redes de 110 ou 220V, devendo o Leitor apenas observar os limites de potência (wattagem) controláveis, que são: 150W (110) e 300W (220). Obviamente a(s) lâmpada(s) controlada(s) deve(m) ter sua tensão de trabalho adequada à da rede local.

Terminada a instalação, a chave geral da rede local pode ser religada. Teste o funcionamento do DITOM:

- Um toque de dedo, sobre a placa sensora faz com que a lâmpada controlada acenda.
- Permanecendo com o dedo sobre a placa sensora, por alguns se-

Fig. 5

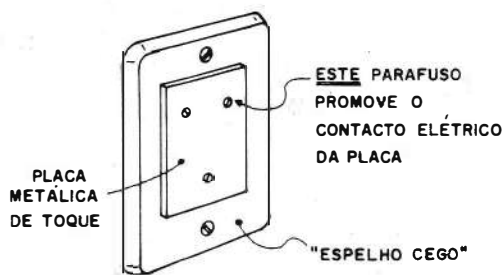



Fig. 7

gundos, a luminosidade "subirá" (durante 3,5 segundos, de "zero" a "tudo") para, em seguida "descer" (por outros 3,5 segundos).

- Removendo-se o dedo no instante oportuno, qualquer nível intermediário de luminosidade pode ser facilmente obtido e "congelado".
- Para apagar a lâmpada controlada, basta outro toque breve na placa sensora.
- Quando for desejado novo acendimento, um simples toque breve ligará a lâmpada, com o DITOM "lembrando" o nível luminoso ajustado no **último** acendimento. Querendo, no momento, modificar o nível luminoso, basta "ficar" com o dedo sobre a placa metálica sensora, aguardando que as "rampas" luminosas coloquem o brilho da lâmpada no ponto desejado, para novo "congelamento" e memorização!

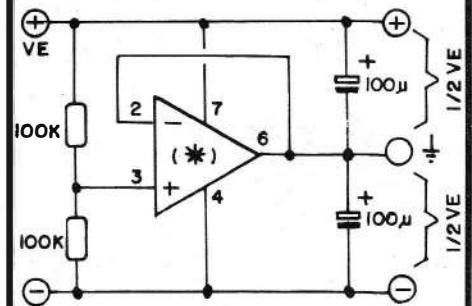
CONSIDERAÇÕES

O circuito do DITOM (graças à condição altamente específica do Integrado S566B) é bastante imune à interferência ou transientes. Se ocorrem problemas de funcionamento ou sensibilidade, observar as seguintes instruções:

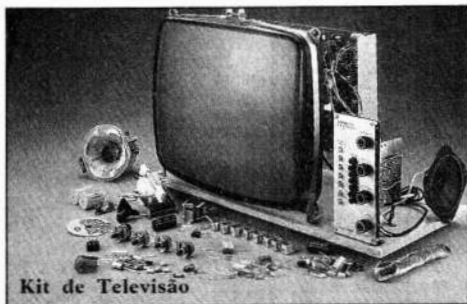
- Inverter as conexões "L" e "F" do DITOM
- Substituir o resistor original de 4M7 (entre o pino 5 do S566B e a linha de "fase") por um componente com valor **menor** (3M3, 2M2, 1M , etc.), o que corrigirá eventual "hipersensibilidade" do circuito, em instalações originalmente mais "ruidosas".

CARACTERÍSTICAS

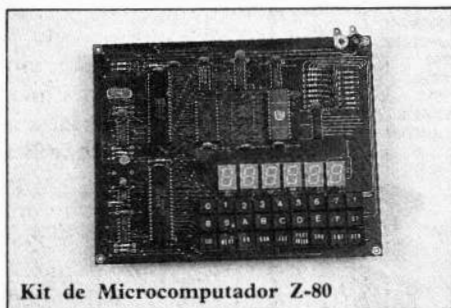
- Circuito de DIMMER (atenuador progressivo) automático para controle **unicamente** de lâmpadas incandescentes comuns.
- Acionamento: por toque sobre placa metálica sensora (o risco de "choque" é totalmente eliminado, se corretamente montado e instalado).
- Ajustes: por "rampas" de luminosidades, subindo por cerca de 3,5 segundos e descendo por outros 3,5 segundos, durante o toque sobre a placa sensora. Interrompendo-se o toque, a luminosidade ficará "congelada" no nível existente naquele momento.
- Acendimento e apagamento simples da lâmpada é obtido por toques breves (menos de 0,4 segundos) sobre a placa sensora. No acendimento, o DITOM sempre "lembra" o nível luminoso em que a lâmpada estava na "última vez" que foi ligada.
- Tensão da rede local: 110 ou 220V, indiferentemente (adequar apenas a tensão quanto à lâmpada controlada).
- Potência de comando: até 150W em 110V ou até 300W em 220V.
- Instalação: simples, apenas 2 fios, aos contactos originais do interruptor substituído. É necessário o correto "faseamento", que pode ser experimentalmente obtido pela simples inversão de tais fios (se não houver funcionamento correto na primeira instalação).

DIVISOR (SPLIT) PARA FONTE

(✱) 741 - 3130 - 3140 - TLOXX, ETC

- Muitas das montagens cujos circuitos sejam baseados em amplificadores operacionais Integrados, requerem uma fonte dupla e simétrica (split) o que, em equipamentos portáteis, alimentados por pilhas ou bateria, torna as coisas um pouco complicadas... O CIRCUTIM mostrado permite a "divisão" precisa, de uma fonte de alimentação simples (de tensão VE) num arranjo simétrico **split** (duas tensões, cada uma equivalente a 1/2 VE), capaz de energizar muitos circuitos convencionais baseados em Op Amps!
- Praticamente **qualquer** dos Operacionais de uso corrente pode ser aplicado no CIRCUITIM (741, 3130, 3140, os da série TLOXX, etc.). Surge, inclusive, uma interessante possibilidade: existem vários Integrados do gênero, que contêm 2 ou 4 Op Amps, caso em que **um** desses Operacionais poderá ser usado na divisão (split) da fonte, enquanto o(s) sobrante(s) realizará as funções circuitais requeridas, num arranjo prático e enxugado que permitirá, assim, a alimentação geral com bateria (ou conjunto de pilhas) única.
- O único ponto a considerar é o que se refere às tensões mínimas (positivas e negativas) que requerem cada um dos operacionais... Um 741, por exemplo, precisa de pelo menos +6 e -6 volts para um funcionamento perfeito (o que pressupõe um VE mínimo de 12V). Já o 3130 ou 3140 podem trabalhar convenientemente desde +3 e -3 volts (o que permitirá um VE desde 6 volts, sem problemas...).

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!

Kit de Televisão

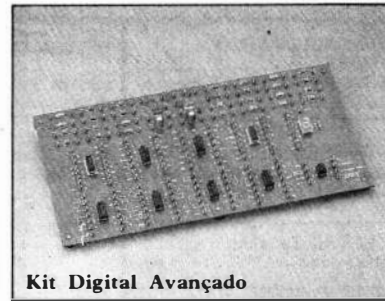
Transglobal AM/FM Receiver

Comprovador de Transistores

Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!

Kit de Refrigeração

Kit Básico de Experiências

Injetor de Sinais

Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

APE 21

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

____

Nome ______________________________

Endereço ______________________________

Bairro ______________________ CEP __________

Cidade ______________________ Estado ______

CATÁLOGO EMARK

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/02/91

VISITE NOSSA LOJA

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO
CA741P	150,00
CA747	180,00
CA748	160,00
CA1310	210,00
CA2002	320,00
CA3089	220,00
CA3140	510,00
CD4000	320,00
CD4001B	200,00
CD4002	200,00
CD4006	200,00
CD4008	250,00
CD4009	200,00
CD4011	200,00
CD4012	230,00
CD4013	250,00
CD4015	280,00
CD4016	300,00
CD4017	260,00
CD4019	250,00
CD4020	200,00
CD4022	300,00
CD4023	300,00
CD4024	350,00
CD4025	350,00
CD4027	350,00
CD4032	300,00
CD4040	240,00
CD4044	240,00
CD4047	240,00
CD4049	250,00
CD4053	300,00
CD4060	400,00
CD4066	200,00
CD4068	200,00
CD4069	200,00
CD4070	200,00
CD4072	200,00
CD4073	200,00
CD4076	------
CD4093	260,00
CD4094	160,00
CD4096	170,00
CD4110	260,00
CD4511	260,00
CD4518	260,00
CD40106	260,00
CD40161	280,00
FLH541	2.900,00
FZH111	4.540,00
FZH261	3.780,00
HA1196	------
HA1366	600,00
1X0027	1.950,00
1Y0042	330,00
1Y0096	1.900,00
LA4430	600,00
LA4460	600,00
LF355	600,00
LM308	280,00
LM311	250,00
LM317T	230,00
LM324	180,00
LM339	200,00
LM380	800,00
LM555P	120,00
LM567	480,00
LM709	440,00
LM723	208,00
LM748	180,00
LM3900	205,00
LM3914	1.210,00
LM3915	1.250,00
M5840	1.600,00
M51515	500,00
M58232	500,00
MC1458	240,00
MC1488	240,00
MC1489	200,00
RC4558	240,00
SN7401	280,00
SN7402	280,00
SN7404	280,00
SN7405	280,00
SN7406	280,00
SN7408	280,00
SN7410	280,00
SN7412	160,00
SN7420	160,00
SN7422	160,00
SN7430	240,00
SN7432	240,00
SN7445	120,00
SN7447	140,00
SN7453	150,00
SN7474	270,00
SN7476	160,00
SN7480	240,00
SN7490	300,00
SN7493	------
SN7496	160,00
SN29764	410,00
SN29771	210,00
SN74109	160,00
SN74121	130,00
SN74122	220,00
SN74128	200,00
SN74136	200,00
SN74147	280,00
SN74151	140,00
SN74153	140,00
SN74173	300,00
SN74175	200,00
SN74176	250,00
SN74279	250,00
SN74283	220,00
SN74365	200,00
SN74393	230,00
SN74LS00	200,00
SN74LS04	200,00
SN74LS05	200,00
SN74LS08	200,00
SN74LS10	200,00
SN74LS12	200,00
SN74LS13	200,00
SN74LS27	200,00
SN74LS28	200,00
SN74LS30	200,00
SN74LS38	200,00
SN74LS40	200,00
SN74LS42	200,00
SN74LS74	200,00
SN74LS76	240,00
SN74LS85	240,00
SN74LS86	220,00
SN74LS90	220,00
SN74LS93	150,00
SN74LS132	200,00
SN74LS136	200,00
SN74LS138	180,00
SN74LS139	------
SN74LS151	160,00
SN74LS164	150,00
SN74LS170	200,00
SN74LS175	230,00
SN74LS193	210,00
SN74LS194	210,00
SN74LS221	240,00
SN74LS224	240,00
SN74LS245	260,00
SN74LS258	150,00
SN74LS279	150,00
SN74LS293	230,00
SN74LS295	250,00
SN74LS365	1.520,00
SN74LS367	1.520,00
SN74LS368	370,00
SN74LS373	250,00
SN74LS375	180,00
SN74LS378	300,00
SN74LS386	------
SN74LS393	300,00
TA7204	1.200,00
TBA520	
TBA530	
TBA820	400,00
TBA1441	430,00
TBP24510	500,00
TCA280	160,00
TDA1010	560,00
TDA1011	400,00
TDA1012	700,00
TDA1020	560,00
TDA1083	1.100,00
TDA1510	1.000,00
TDA1512	1.000,00
TDA1515AL	1.000,00
TDA1520	1.000,00
TDA1524	1.000,00
TDA2005	1.100,00
TDA2525	880,00
TDA2540	370,00
TDA2541	370,00
TDA2577	1.600,00
TDA2611	540,00
TDA2791	800,00
TDA3047	560,00
TDA3561	830,00
TDA3651	1.000,00
TDA3810	980,00
TDA4427	280,00
TDA5580	400,00
TDA7000	520,00
TIL111	300,00
TL081	240,00
TL082	160,00
UA748	325,00
UA758	870,00
UAA170	1.100,00
UAA180	1.100,00
ULN2002	350,00
ULN2111	230,00
UPC1023	230,00
UPC1025	300,00
Z80	1.500,00
7805	200,00
7812	200,00
KS5313	2.200,00
SAB0600	2.200,00

ICEL E NA EMARK

SK- 20	25.000,00
SK- 100	61.000,00
SK- 110	29.000,00
SK-2200	20.000,00
SK-6511	24.000,00
SK-7100	45.000,00
SK-7200	62.000,00
SK-7300	35.000,00
SK-9000	38.000,00
IK-30	15.000,00
IK-35	16.000,00
IK-105	21.000,00
IK-180	8.000,00
IK-205	20.000,00
IK-2000	30.000,00
IK-3000	34.000,00
AD-7700	61.000,00
AD-8800	116.000,00
LC-300	84.000,00
LD-500	60.000,00
MD-5660C	62.000,00
MLDII	12.000,00
TD-22	3.800,00
TD-750	40.000,00
TP-01	7.800,00
TP-02A	18.000,00
TP-03	26.000,00
ESTOJO	3.200,00

CATÁLOGO ICEL NO CONTRA CAPA

CABO SIMPLES

- de 1 a 2 metros
- bitola 2 x 22 220,00

LIMPADOR AUTOMÁTICO

- PARA VIDEO 1.600,00
- PARA TOCA-FITAS 400,00

DESMAGNETIZADOR PARA CABEÇOTE DE ÁUDIO – Retira em alguns segundos de operação todos os resíduos de fluxos magnéticos existentes no cabeçote . 560,00

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO

- com sinal sonoro......... 3.000,00

CHAVE ADAPTADORA: ANTENA/VÍDEO-GAME/TV

400,00

- Transformador Toroidal (75/300ohms)

RELE METALTEX

MC2RC1 9VCC	1.500,00
MC2RC2 12VCC	1.500,00
G1RC1 6VCC (EQUIL. LINHA ZF)	650,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC1 6VCC C/ PLACA (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	650,00

SUPERAUDIO

super amplificador para seu telefone 5.000,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA

Preço 600,00

DECK COMPLETO PARA TOCA FITAS DE CARRO

conjunto mecânico eletrônico estéreo 3.500,00

VENTILADOR 110V (POUCO USO)

2.400,00

- Ótimo p/refrigeração de amplificadores de potência, computadores etc.
- Alta potência grande fluxo de ar.

TIRISTORES (SCRs E TRIACs)

TIC106A	SCR 100V x 5A	300,00
TIC106B		–
TIC106D	SCR 400V x 5A	380,00
	SCR 600V x 5A	–
TIC116B	SCR 200V x 8A	590,00
TIC116E	SCR 500V x 8A	690,00
	SCR 100V x 12A	
TIC126B	SCR 200V x 12A	400,00
TIC126C	SCR 300V x 12A	450,00
TIC126D	SCR 400V x 12A	580,00
TIC216A	Triac 100V x 6A	540,00
TIC126C	Triac 200V x 6A	580,00
TIC216D	Triac 400V x 6A	620,00
TIC226D	Triac 400V x 8A	600,00
TIC226M	Triac 600V x 8A	650,00
TIC236A	Triac 100V x 12A	520,00
TIC236D	Triac 400V x 12A	650,00

PERFEITA RECEPÇÃO DOS CANAIS DE UHF.

4.200,00

CONVERSOR MARCA "LB"

Lâmpadas Especiais

AS MELHORES MARCAS:

- KONDO
- EYE
- PROLUX
- GE
- OSRAN
- USHIO
- CHYODA
- PROJECTA
- FLECTA
- SYLVANIA
- BLV
- NATIONAL
- NARVA
- PHILIPS
- TESLA
- 3M
- VOTAN
- FLUXO
- RILUMA

E outras

TRABALHAMOS COM TODA LINHA ELETRO-MEDICINAL, LABORATORIAL, GRÁFICA FILMAGEM, PROJEÇÃO, TELEFONIA E OUTRAS

ATENDEMOS NO ATACADO E VAREJO EMPRESAS, REVENDAS, HOSPITAIS INDUSTRIAS, PRODUTORAS DE VIDEO etc.

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osório, 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP

Fones: (011) 223-1153 e 221-4779

VISITE NOSSA LOJA

TELEX: (011) 22616

Emark

TRANSISTORES

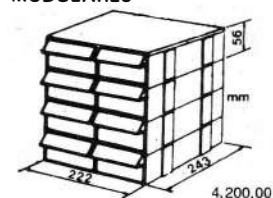
tipo	PREÇOS	tipo	PREÇOS	tipo	PREÇOS
AD149	260,00	BD440	200,00	TIP31B	120,00
AC188	140,00	BDX33	200,00	TIP31C	160,00
AD162	100,00	BF177	1.040,00	TIP32A	120,00
B108	230,00	BF178	1.040,00	TIP32B	140,00
B204	250,00	BF180	400,00	TIP32C	160,00
BC107	160,00	BF182	340,00	TIP34A	200,00
BC108	160,00	BF184	500,00	TIP41	180,00
BC109	160,00	BF185	300,00	TIP41C	180,00
BC140	160,00	BF198	50,00	TIP42A	120,00
BC141	160,00	BF199	50,00	TIP42B	170,00
BC177	130,00	BF200	150,00	TIP42C	150,00
BC178	130,00	BF241	50,00	TIP48	100,00
BC179	160,00	BF245	50,00	TIP50	120,00
BC204	200,00	BF254	50,00	TIP120	180,00
BC211	300,00	BF255	50,00	TIP125	200,00
BC307	35,00	BF410	50,00	TIP126	200,00
BC308	35,00	BF422	50,00	TIP127	200,00
BC328	35,00	BF423	50,00	TIP2955	270,00
BC337	35,00	BF451	50,00	TIP3055	620,00
BC338	35,00	BF480	50,00	2N2218	280,00
BC380	35,00	BF483	-----	2N2222	180,00
BC546	35,00	BF494	50,00	2N2646	240,00
BC547	35,00	BF495	50,00	2N2920	1.800,00
BC548	35,00	BF496	50,00	2N3053	240,00
BC549	35,00	BF498	100,00	2N3055	340,00
BC556	35,00	BSR60	80,00	2N3771	400,00
BC557	35,00	BSR61	80,00	2N3905	90,00
BC558	35,00	BU406	130,00	2N5060	140,00
BC559	-----	BUW84	250,00	2N5062	200,00
BC560	70,00	MJE350	90,00	2N5064	140,00
BC639	70,00	MJE800	100,00	2N5486	90,00
BC640	70,00	MJE2955	270,00	2N5943	210,00
BD135	80,00	MJE3055	180,00	2A213	150,00
BD136	80,00	MPF102	240,00	2A243	200,00
BD137	80,00	MPU131	50,00	2A264	200,00
BD138	80,00	pB6015	50,00	2SA940	380,00
BD139	100,00	pC108	50,00	2SA1093	250,00
BD140	100,00	pD201	50,00	2SA1094	450,00
BD235	200,00	pA6015	50,00	2SA1220	100,00
BD237	200,00	pD1002	50,00	2SB546	100,00
BD238	200,00	pE107	50,00	2SB642	70,00
BD262	200,00	pE1007	50,00	2SB778	280,00
BD263	200,00	PN2907	70,00	2SC380	60,00
BD329	200,00	RED512	240,00	2SC710	60,00
BD330	200,00	RED513	240,00		
BD435	200,00	TIP29B	120,00		
BD436	200,00	TIP30	120,00		
BD437	200,00	TIP30C	140,00		
BD438	200,00	TIP31	90,00		

OPTO-ELETRÔNICA

TIPOS	PREÇOS
LED vermelho - redondo - 5 mm	50,00
LED vermelho - redondo - 3mm	50,00
LED vermelho - retangular ou amarelo ou verde	50,00
LED amarelo - redondo - 5mm	50,00
LED amarelo - redondo - 3mm	50,00
LED verde - redondo - 5mm	50,00
LED verde - redondo - 3mm	50,00
★**LED** bicolor (3 terminais) verde + vermelho	170,00
★**LED** pisca-pisca - vermelho - 5 mm 3,75 a 7V só vermelho	220,00
DISPLAY	
MCD560B - display 7 seg. catodo comum (MCD500/D198K)	450,00
PD567 - display 7 seg. anodo comum (D196A/D198A)	450,00
★**MA 1022** - módulo p/relógio digital multi/funções	
PD351A - anodo comum	
PD500 - catodo comum	450,00
D350 - catodo comum	
CCD500 - catodo comum	
PD351K - catodo comum	
★**BARRA DE LED's** com 5 leds só vermelho - (retangular)	

★ = novidades.

GAVETEIROS PLÁSTICOS MODULARES

4.200,00

Gaveteiro completo com 8 gavetas.

TRIM-POTS

(vt) - Vertical

100R - vt; 330R - vt; 1K - vt; 2K2 - vt; 3K3 - vt; 4K7 - vt; 10K - vt; 15K - vt; 22K - vt; 33K - vt; 47K - vt; 100K - vt; 150K - vt; 470K - vt; 1M - vt; 1M5 - vt; 2M2 - vt; 3M3 - vt; 4M7 - vt

(hz) - Horizontal

220R - hz; 470R - hz; 10K - hz; 47K - hz; 100K - hz; 220K - hz; 470K - hz; 1M - hz; 2M2 - hz

cada 100,00

CAPACITORES DE POLIESTER

(valores em nF)

1n; 1n2; 1n5; 1n8; 2n2; 2n7; 3n3; 3n9; 4n7; 5n6; 6n8; 8n2; 10n; 12n; 15n; 18n; 22n; 27n; 33n; 39n; 47n; 56n; 68n

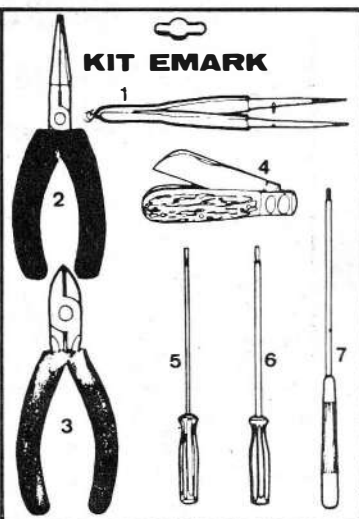
cada	35,00
100n	60,00
120n	60,00
150n	60,00
180n	60,00
220n	60,00
270n	60,00
330n	60,00
470n	75,00
680n	80,00
1 microF	90,00
2,2 microF	220,00
3,3 microF	300,00

CAPACITORES DISCO CERÂMICOS

(VALORES EM pF)

1.5pF; 3,3pF; 4,7pF; 5,8pF; 10pF; 22pF; 33pF; 47pF; 47pF; 50pF; 82pF; 100pF; 180pF cada 25,00

220pF	25,00
330pF	25,00
470pF	25,00
1KpF	25,00
1,8KpF	25,00
2,7KpF	25,00
4,7KpF	25,00
10KpF	25,00
22KpF	25,00
100KpF	35,00

KIT DE FERRAMENTA P/ BANCADA.

1. Pontas Retas e Finas e Rombas — 43 366-01-F 160mm
2. Meia Cana-Reto — 42 363-15 5 1/2" S0
3. Corte Diagonal — 50 370-07 5" S0
4. Canivete p/Eletricista — 70 632-30 100mm
5. Tipo Fenda Haste Isolada p/Eletrônica — 31.016-06 1/8" x 6"
6. 31.016-08 1/8" x 8"
7. Tipo Philips Haste Isolada p/Eletrônica — 31.018-00 1/8" x 8"-0

12.000,00

Ferramentas **CORNETA**

100,00

O TEMPO DE VIDA UTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA E MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO E' MUITO SIMPLES:
BASTA VESTIR O BICO DO SUGADOR DE SOLDA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEIXANDO-A COM O MINIMO DE 4 MM.PARA FORA, PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

(valores em micro Farads - tensões em volts)

1 x 100	38,00	47 x 16	40,00
1 x 350		47 x 25	40,00
2,2 x 63	40,00	47 x 350	
3,3 x 63	38,00	100 x 16	70,00
4,7 x 40	40,00	100 x 25	70,00
4,7 x 63	40,00	100 x 63	80,00
4,7 x 250	40,00	200 x 150	
4,7 x 350	40,00	220 x 16	90,00
10 x 16	35,00	220 x 25	90,00
10 x 25	40,00	470 x 16	110,00
10 x 63	60,00	270 x 25	
10 x 250		1000 x 25	150,00
22 x 16	40,00	2200 x 16	250,00
22 x 25	40,00	2200 x 25	340,00
33 x 16	70,00	1000 x 16	150,00
33 x 40			

MULTÍMETRO - ICEL IK-35

SENSIBILIDADE:	20K/9K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC:	0,25/2,5/10/50/250/1000V
VOLT AC:	10/50/250/1000V
CORRENTE DC:	50µ/5m/50m/500m/10A
RESISTÊNCIA:	0-10M OHM (x1/x10/x1K)
DECIBÉIS:	-8dB até +62dB
TESTE DE BATERIA:	1,5/9V
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA	
DIMENSÕES:	150 x 100 x 140 mm
PESO:	330 gramas
PRECISÃO: (à 23° ± 5°C)	± 3% do F.E. em DC ± 4% do F.E. em AC ± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

16.000,00

MULTÍMETRO - ICEL IK-180A

SENSIBILIDADE:	2K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC:	2,5/10/50/500/1000V
VOLT AC:	10/50/500V
CORRENTE DC:	500µ/10m/250mA
RESISTÊNCIA:	0-0.5M OHM (x10/x1K)
DECIBÉIS:	-10dB até +56dB
DIMENSÕES	100 x 64 x 32 mm
PESO:	150 gramas
PRECISÃO: (à 23° ± 5°C)	± 3% do F.E. em DC ± 4% do F.E. em AC ± 3% do C.A. em RESIST

8.000,00

RESISTORES

Temos os valores comerciais, nas wattagens abaixo mencionadas (não esqueça de, na sua encomenda ou pedido, mencionar tanto o VALOR (em ohms) quanto a dissipação (em WATTs)
— Preços por unidade:

1/8 watt	5,00
05 watts	150,00
10 watts	250,00

PRODUTOS CETEISA

		PREÇOS
SS-15	Sugador de solda bico grosso (3mm)	1.000,00
SBG10	Sugador de solda bico gross (3mm)	1.400,00
IS-2	Injetor de sinais	1.550,00
SP-1	Suporte p/placa circuito in presso	1.250,00
SF-50A	Suporte p/ferro de soldar	840,00
NP-6C	Caneta p/circuito impresso Nipo Pen	850,00
BNI-6	Tinta p/caneta de CI (+20cc	420,00
CI-7	Caneta p/circuito impresso ponta porosa	680,00
PF-300	Percloreto de ferro (300 gr)	700,00
PP-3A	Perfurador de Placa (1mm	2.200,00
CK-10	Kits p/conf. circ. impresso (laboratório completo p/confecção de placas de circuitos impresso, contém: cortador de placa, lixa, caneta p/traçagem c/suporte, tinta e solvente, percloreto de ferro, vasilhame p/corrosão, perfurador de placa, suporte para placa, esponja p/montagens, placa de fenolite virgem, instruções p/ uso	5.040,00
CK-3	Kits p/cond. circuito impresso (idêntico co CK-1, menos embalagem de madeira, e suporte de placa)	3.650,00
CCI-30	Cortador de placa	1.400,00
ECI-16	Extrator de circ. integrado	1.400,00
PD-16	Ponta desoldadora	1.400,00
(TAURUS)	Alicate de corte	1.600,00

CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS

CÓD.	TAMANHO a	b	c	PREÇOS
PB107	100	70	40mm	390,00
PB112	123	85	52mm	650,00
PB114	147	97	55mm	800,00
PB117	122	83	60mm	880,00
PB118	148	98	65mm	980,00
PB119	190	111,5	65,5mm	1.130,00
PB201	85	70	40mm	290,00
PB202	97	70	50mm	370,00
PB203	97	86	43mm	400,00
PB207	140	130	40mm	1.110,00
PB209	178	178	82 (Preta)	1.500,00
PB209	178	178	82 (Prata)	1.700,00
PB211	130	130	65mm	1.150,00
PB215	130	130	90mm	1.200,00
CP011	85	50	30mm	240,00
CP010	84	72	55 Relógio	NT
CP020	120	120	66 Relógio	NT
CF066	60	45	40	200,00
CR095	90	60	20	340,00

DIODOS

DIODOS ZENER

3V6 - 3V9 - 4V7 - 5V1 - 5V6 - 6V2 - 7V5 - 8V2 - 9V1 - 10V - 12V - 15V e 20 Volts por 1/2 watts ... cada 50,00

9V1 - 10V - 11V - 12V - 30V e 33 volts por 1 Watts ... cada 80,00

DIODOS RETIFICADORES

1N60	50Vx20mA (germânio	50,00
1N4148	75Vx200mA (silício)	22,00
1N4004	400Vx1A - retificador	22,00
1N4007	1000Vx1A - retificador	22,00
SKB 1,2/04	400Vx1,2A - retificador	
SKB 2/02	200Vx2A - retificador	220,00
SKB 2/08	800Vx2A - retificador	120,00
SKE 1/012	120Vx1A - retificador	
MR 506	600Vx3A - retificador	
SK4F 1/06	600Vx1A - rápido	100,00
SKE4F 2/06	600Vx2A - rápido	170,00

TRANSFORMADORES

CÓD.	TENSÃO	CORRENTE	
300	4,5 + 4,5	500mA	640,00
302	6 + 6	250mA	
304	6 + 6	480 mA	1.100,00
306	6 + 6	1 Amp	1.550,00
307	7,5 + 7,5	1 Amp	1.550,00
319	9 + 9	1 Amp	1.550,00
309	9 + 9	200mA	1.000,00
320	9 + 9	250mA	1.000,00
310	9 + 9	350mA	1.200,00
321	9 + 9	300mA	1.200,00
311	9 + 9	480mA	1.200,00
313	9 + 9	1,5 Amp	
315	12 + 12	350mA	1.100,00
317	12 + 12	1 Amp	1.550,00
318	12 + 12	2 Amp	2.500,00
322	2x19 + 6V	1 Amp	
7002	saída	Transistor	1.000,00
331	16 + 16	2A	3.500,00
1023	ou 1022	Rádio relógio	2.100,00

PRONTOLABOR

PRONTOLABOR COM FONTE

PL-553K Com fonte simétrica regulada de ±15Vcc, e uma de 5Vcc, é construído em aço bicromatizado, tamanho da base 165x212 ... 30.600,00

PL-556K Com fonte simétrica regulada de ±15Vcc construído em aço bicromatizado, tamanho da base 215 x 310 ... 45.900,00

PRONTOLABOR SEM FONTE

PL-551 Dimensões da base 80x165 / Capacipada Dip 14 pino é 12 / Tie-points 550 / Bornes 2 4.350,00

PL-552 Dimensões da base 116x199/ Capacidade Dip 14 pino é 12 /Tie-points 1100 / Bornes 3 8.450,00

PL-553 Dimensões da base 162x199/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 1650/Bornes 4 13.000,00

PL-554H Dimensões da base 212x200/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 2200/Bornes 4 16.900,00

PL-553K — PL-552 — PL 553 — PL-654H

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

3,0 Volts - 480mA	1.000,00
4,5 Volts - 480mA	1.000,00
6,0 Volts - 5 watts	1.000,00
7,5 Volts - 480mA	1.000,00
9,0 Volts - 5 watts	1.000,00
9,0 Volts - Atary	1.200,00
Regulável - 4,5 + 6 + 7,5 + 9V	
12 Volts - 2 Amp	
P/micro computer DC/10VDC	
Fonte em Kit-regulável - 1,5 + 3 + 4,5 + 9 + 12 V - 1 Amp	
Fonte em Kit-regulável - 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15V - 1 Amp	

POTENCIÔMETRO

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (SIMPLES)

100R 1K 4K7 47K 330K 2M2
220R 1K5 10K 100K 470K 3M3
270R 2K2 15K 150K 1M 4M7
470R 3K3 22K 220K 1M5 10M

cada 400,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE MINIATURA

470R / 1K / 2K2 / 4K7 / 10K / 22K / 47K / 470 K ... cada 400,00

POTENCIÔMETRO COM CHAVE 4M7

470R 4K7 10K 22K 100K 470K 2M2
2K2 1K 15K 47K 220K 1N 3M3

simples ... cada 550,00
duplo ... cada 650,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (DUPLO)

47K + 47K / 100K + 100K ... cada 700,00

POTENCIÔMETRO DE FIO

10R 50R 200R 500R 5K
30R 100R 270R 1K 10K

.cada 700,00

POTENCIÔMETRO DESLIZANTE DE PLÁSTICO

220R 1K 4K7 22K 68K 220K
470R 2K2 10K 47K 100K 470K cada

40mm - simples
60mm - simples ... 400,00

TOMADAS DE ANTENA

(201-2)
(202-2)

DECALC

· CARACTERES TRANSFERÍVEIS

ref.	a	b	quant.	(PISTAS)
CI.09	1.00mm .039"	4.00mm .157"	27	
CI.10	1.40mm .055"	4.00mm .157"	25	
CI.10-4	0.70mm .027"	3.00mm .118"	33	
CI.11	2.00mm .079"	5.00mm .197"	20	
CI.12	2.50mm .098"	5.50mm .220"	19	
CI.13	3.50mm .138"	6.50mm .260"	16	
CI.14	5.00mm .197"	8.00mm .314"	12	
CI.16-1	1.90mm .075"	0.38mm .015"	299	
CI.17-1	2.54mm .100"	0.38mm .015"	276	
CI.18-2	2.90mm .114"	0.76mm .030"	276	
CI.19-2	3.18mm .125"	0.76mm .030"	276	
CI.20-2	3.96mm .156"	0.76mm .030"	276	
CI.21-2	4.80mm .189"	1.50mm .059"	276	
CI.22-2	5.00mm .197"	1.80mm .071"	276	(int.)

CI.07-1 — CI.08-1 — CI.05-1 — CI.06-1

CADA FOLHA MEDE 12 X 21 cm ... 480,00

PISTOLA DE SOLDA

Potência: 15 Watts
Alimentação: 110 ou 220 Volt
Temperatura: 180ºC a 300ºC
Tempo de Aquecimento: de 8 a 10 seg.
Dimensões: 152 x 92 x 46 mm
Peso: 410 grs. ... 7.000,00

SOLDA

Carretel 1/2 kg
— azul - liga 60% Sn - 40% Pb ... 2.500,00
— coral ... 2.800,00

ALTO-FALANTES

Alto-Falantes de Plástico - 8 ohms
2 1/4 redondo ... 600,00
2 1/2 redondo ... 600,00
3" quadrado
4" quadrado

Alto-Falantes de Metal - 8 ohms
2" redondo
2 1/4 redondo
2 1/2 redondo ... 900,00
4" redondo

FERRO DE SOLDAR

INDICAR ☐110V OU ☐220V

Ferro de soldar - 30W - Fame	900,00
Ferro de soldar - 50W - Fame	1.000,00
Ferro de soldar - 30W - Mussi	900,00
Ferro de soldar - 50W - Mussi	1.000,00
Ferro de soldar - 100W - Mussi	1.200,00
Ferro de soldar - 20W - Cherobino	—
Ferro de soldar - 30W - Cherobino	—
Ferro de soldar - 50W - Cherobino	—

Ponta de Ferro de Soldar
(P1) Ponta 30W - Mussi ... 100,00
(P2) Ponta Curva 50W - Mussi
(P3) Ponta Reta 50W - Mussi ... 200,00

MUSSI — CHEROBINO — FAME

EMARK

FAX (011) 222 3145

FONE PARA WALKMAN

Fone p/Walkman

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/ 2 /91

PRODUTOS EM KITS-LASER

Produto	Preço
Ignição eletrônica - IG10	5.880,00
Amplif. MONO 30W - PL1030	2.250,00
Amplif. STEREO 30W - PL2030	4.600,00
Amplif. MONO 50W - PL1050	3.100,00
Amplif. STEREO 50W - PL2050	5.500,00
Amplif. MONO PL5090 90W	4.650,00
Amplif. STEREO 130W	
Pré universal STEREO**	1.750,00
Pré tonal com graves & agudos STEREO	5.400,00
Pré mixer p/guitarras com grave & agudos MONO	3.700,00
Luz sequencial de 4 canais	6.500,00
Luz rítmica 1 canal	3.000,00
Luz rítmica 3 canais	5.700,00
Provador de transistor PTL-10	1.500,00
Provador de transistor PTL-20	6.800,00
Provador de bateria/alternador	1.700,00
Dimmer 1000 watts	2.300,00

(Kit montado - ACRÉSCIMO DE 30%)

Fonte de Alimentação p/ Amplificador de 50/90/130 e 200 watts - menos o Transformador. KIT 4.500,00

TRANSFORMADORES P/KIT DE AMPLIFICADORES LASER

30W	130W
50W	150W
90W	200W

AMPLIFICADOR PROFISSIONAL

150 WATTS

CARACTERÍSTICAS:

- POTÊNCIA: 150W RMS 4 Ω
- POTÊNCIA: 100W RMS 8 Ω
- SENSIBILIDADE: 0 dB = 775mV
- IMPENDÂNCIA ENTRADA: 100 K
- MÍNIMA IMPENDÂNCIA SAÍDA: 4 Ω
- DISTORÇÃO MENOR QUE 0,28%
- CONSUMO 3,40A em 4 Ω

- Incluindo no circuito o material completo da Fonte de Alimentação, menos o transformador.

☐ KIT 17.200,00

200 W RMS!

CARACTERÍSTICAS:

- fonte simétrica
- protetor térmico e contra curto
- potência de 200W RMS
- distorção abaixo dos 0,1%
- entrada diferencial por CI
- sensibilidade 0 dB para máxima potência (0,775 V)
- faixa de resposta: 20 Hz a 45.000 Hz (+ 3 dB)
- impendância de entrada 27 K

☐ Kit 9.900,00

400W

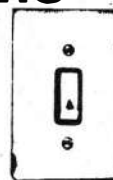
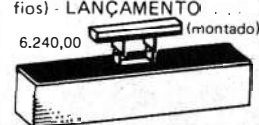
CARACTERÍSTICAS:

- fonte simétrica
- protetor térmico
- potência de 400W RMS em 2Ω
- distorção abaixo dos 0,1%
- dupla entrada diferencial por Fase
- sensibilidade: 1V
- faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz (± 3 dB)
- impedância de entrada 27 K
- impedância de saída 16 e 2Ω

☐ Kit 34.800,00

400W RMS!

LANÇAMENTO EMARK/BEDA

MINUTERIA PROFISSIONAL "EK-1" (110) e "EK-2" (220) 300 e 600W - tempo 40 a 120 seg. - instalação super-simples (ideal p/eletricistas .... 2.600,00 (montado)

LUZ DE FREIO ('BRAKE-LIGHT') SUPERMÁQUINA barra de 5 lâmpadas em efeito seqüencial convergente. Instalação facílima (só 2 fios) - LANÇAMENTO ... 6.240,00 (montado)

AMPLICAR "BEK" (50 + 50W) - (Kit) Amplificador p/carro (acopla ao auto-rádio ou toca-fitas) com 100 watts (pico) estéreo (50 p/canal). Alta-Fidelidade, baixa distorção, fácil montagem, instalação simples 6.500,00

DIMMER PROFISSIONAL "DEK" 110-220V (300-600W) - Universal, bi-tensão, fácil de instalar (ideal p/eletricista)...... (montado) 2.600,00

PRODUTOS EMARK/BÊDA MARQUES

Esses LANÇAMENTOS apenas podem ser adquiridos através do CUPOM de "KITs do Prof. BÊDA MARQUES" (NÃO utilize o CUPOM "EMARK") presente em outra parte desta Revista.

CÁPSULA DE CRISTAL

Código	Descrição	Preço
SAT2222	microfone de cristal c/ capa (eletro acústica)	580,00
SAG1010	microfone de cristal s/ capa (eletro acústica)	450,00

AMPOLA REED SCHARACK

Código	Descrição	Preço
(EE1)	Ampola reed não encapsulada	180,00
(EE2)	Ampola reed encapsulada	300,00
(EE3)	Imã encapsulado	300,00

OU → CHEQUE NOMINAL A EMARK

VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO.

Remetente: ....

Endereço: ....

Cidade .... Estado: ....

CEP ☐☐☐☐☐ Barro ....

CEP 01213

EMARK

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osorio, 185 (esquina com a Santa Efigênia) - CEP 01213-SP

Fone: (011) 2214779 - 2231153

COLAR SELO

COLEÇÃO (Revista)

Be-A-Ba da Eletrônica do nº 5 ao 29 . . . . 7.200,00
Divirta-se com a Eletrônica do nº 5 ao 50 . . . . 13.500,00
Informática Eletrônica Digital do nº 1 ao 20 . . . . 6.000,00

SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

08 pinos	60,00
14 pinos	60,00
16 pinos	70,00
28 pinos	100,00
40 pinos	200,00

SUPORTES PARA PILHAS

p/2 pilhas pequenas	120,00
p/4 pilhas pequenas	180,00
p/6 pilhas pequenas	240,00
"clip" p/bateria de 9 volts	180,00

FUSIVEIS

(vidro-tubular)

1 ampér, 1,5A - 2A, 2,5A - 3A - 5A - 6A - 7A - 10A - 15A. (250 Volts) - preço unitário 25,

LABORATÓRIO ELETRÔNICO

Mais manual de instruções

9.800,00

Divertido - Didático - Criativo

Com o laboratório você poderá montar 40 projetos criativos, didáticos e divertidos. Apresenta também no manual de instruções um pouco de teoria

Campainha bitonal	Pisca-pisca sonoro	Efeito U.F.O.
Detetor de Umidade	Telégrafo	Efeito de carro com buzina
Alarme I	LED de toque	Rádio
Alarme II	Música	Sirene
Alarme III	Metralhadora	Sirene americana
Alarme de chuva	Cara ou coroa	Detetor de sons
Efeitos sonoros	Alerta vermelho	Transmissor de AM
Controle de brilho	Roleta	Transmissor em FM
Oscilador de áudio	Interruptor por toque	Telégrafo sem fio
Oscilador de relaxação	Tiro de Laser	Mágica eletrônica
Multivibrador astável	Detetor de nível de água	Theremin

CHAVES REVERSORAS

(HH-9-R) . . . 120,00 HH

FURADEIRA ELÉTRICA MINIDRIL

Funciona com 12V C.C 4.000,00
Broca avulsa - cod. FE-02 800,00

PORTA-FUSIVEIS

(107)	102,00
(107-P)	50,00
(108)	280,00
(109)	360,00

BARRAS DE TERMINAIS

(tipo "Weston" ou "Sindal")

12 segmentos (barra inteira) . 1.000,00

BORNES DE PRESSÃO

(5318-FP2)
(4625-FP2)
(4650-FP4)
(7225-FP4)

INTERRUPTORES DE PRESSÃO

(C10) 250,00

MICRO CHAVES

HH

(HM-5) 120,00
(HM-0) 120,00

INTERRUPTOR DE TECLAS

(IT2) 150,00

PLACAS DE FENOLITE (VIRGEM) COBREADO

tamanho (face simples)

5 x 10 cm	
6 x 12 cm	
8 x 12 cm	
10 x 10 cm	420,00

GARRAS JACARÉ

Garras Jacaré (especificar vermelho/preto)
– média, com isolamento 100,00
– grande, com isolamento 150,00

SUPORTE PARA LEDS

3 mm 50,00
5 mm 50,00

BORNES PARA PINOS BANANA

(400) 180,00
(401) 220,00

PINO BANANA

(P11) 120,00

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

TEL.: (011) 223-1153 / 221-4779

TELEX: (011) 22616 - EMRK - BR

- ATENDEMOS TAMBÉM AS INDÚSTRIAS
- COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

COLA

DOBRE AQUI

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DO CATÁLOGO EMARK ELETRÔNICA
AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CODIGO	NOME DO PRODUTO	PREÇO	Quant.	SUB TOTAL

VALOR DO PEDIDO
MAIS DESPESA DE CORREIO 600,00
VALOR TOTAL DO PEDIDO

Pedido Mínimo 3.000,00

ATENÇÃO

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

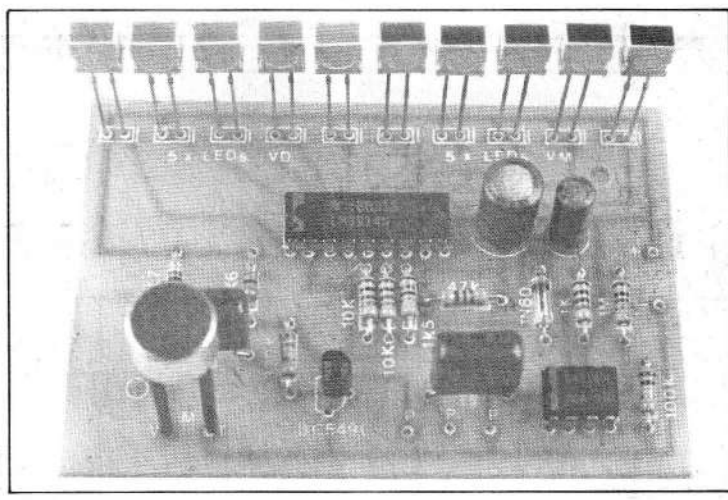
VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO.

OU — CHEQUE NOMINAL A EMARK

COLA

COLA

MONTAGEM 111

Super V.U. "Sem Fio"

UM V.U. QUE NÃO PRECISA SER ELETRICAMENTE LIGADO AO SISTEMA DE SOM (FUNCIONA "SEM FIO"), SIMPLIFICANDO ENORMEMENTE A INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO! INDICAÇÃO TIPO BARGRAPH (BARRA DE LEDS) COM 10 PONTOS LUMINOSOS, SUPER-SENSÍVEL (A SENSIBILIDADE É AJUSTÁVEL POR POTENCIÔMETRO), ACEITA A MONITORAÇÃO DESDE UM SIMPLES "RADINHO" DE PILHAS, ATÉ SISTEMAS DE SOM COM POTÊNCIA DE CENTENAS DE WATTS! TAMBÉM PODE SER USADO COMO EFICIENTE, SENSÍVEL E CONFIÁVEL "DECIBELÍMETRO" OU MEDIDOR DE RUÍDO AMBIENTE, EM APLICAÇÕES CIENTÍFICAS OU LABORATORIAIS! FÁCIL DE MONTAR E UTILIZAR, BONITO DE SE VER FUNCIONAR (A ALIMENTAÇÃO DE 12V PERMITE A FÁCIL UTILIZAÇÃO EM CARROS, ALÉM DE FUNÇÕES "DOMÉSTICAS"...).

Em quase toda APE mostramos pelo menos **um** projeto tipo "atendendo a inúmeros pedidos"... Podemos garantir que esse procedimento **não** é demagógico nem um "truque editorial", já que nossa atenção às cartas enviadas pelos Leitores é realmente constante (infelizmente, por razões óbvias, a seção do CORREIO TÉCNICO não tem como responder ou atender às centenas de correspondências que mensalmente chegam às nossas mãos, com pedidos, sugestões, etc. Assim, cuidadosamente selecionamos os assuntos e pedidos "mais viáveis" e que mostrem um reflexo mais direto junto aos interesses gerais do nosso Universo/Leitor, encaminhando ao Laboratório para análise e eventual desenvolvimento... Aqui está o resultado de um bloco considerável de solicitações: o SUPER V.U. "SEM FIO" (SUVUSF) intensamente pedido por Leitores que encontram dificuldades na implementação direta de indicadores a LEDs nos seus amplificadores ou sistemas de som!

Basicamente o SUVUSF é um sistema de V.U. com indicação por barra de LEDs (**bargraph**) de 10 pontos com **display** muito parecido com qualquer outro V.U. convencional... A semelhança, contudo, termina aí... Ao contrário de todos os outros circuitos costumeiros, o SUVUSF **não precisa** de nenhuma ligação elétrica ao amplificador, rádio, **tape-back** ou sistema de som que se deseja monitorar! Com isso desaparecem os problemas normais em tal implementação e, ao mesmo tempo, "universaliza-se" o processo... O SUVUSF pode funcionar anexo a praticamente **qualquer** fonte sonora, exercendo a captação do nível ou volume via sensível microfone embutido, de eletreto (sensibilidade ajustável por potenciômetro), com um circuito de elevadíssimo ganho, capaz assim de monitorar desde um "mísero" radinho de 2 pilhas até um "baita" amplificador profissional com potência final de centenas de watts!

O circuito do SUVUSF simplesmente "escuta" o som e promove a indicação proporcional através do seu **display** em barra de LEDs (após o conveniente dimensionamento da sensibilidade, pelo potenciômetro...). Obviamente que, sendo um V.U. "escutador", a utilização do SUVUSF não fica restrita a manifestações de amplificadores de áudio! Como o projeto constitui uma unidade totalmente independente (em termos elétricos...), também pode ser usado para indicar os níveis sonoros de uma conversação entre pessoas (mesmo falando em tom normal...). Utilizado num carro, por exemplo, mesmo com o rádio/toca-fitas desligado, a sensibilidade pode ser ajustada para que o **display** "acompanhe" a conversa do motorista e passageiros, num efeito inédito e interesantíssimo!

E tem mais: com a simples substituição de **um** componente (sem nehuma outra alteração no restante do circuito) o SUVUSF também pode atuar como confiável decibelímetro (medidor de nível de ruído ambiente...) em aplicações sérias e profissionais!

A indicação é feita no sistema "barra luminosa" (não em "ponto", mais difícil de visualizar e menos "bonito"...) e inclui um efeito de "retardo", de modo que o circuito pode indicar mesmo eventos sonoros muito rápidos ou "picos" instantâneos dificilmente monitoráveis em V.U.s convencionais.

Finalmente, a faixa de alimentação, entre 9 e 12V, sob corrente modesta, permite sua implementação prática com diversas fontes

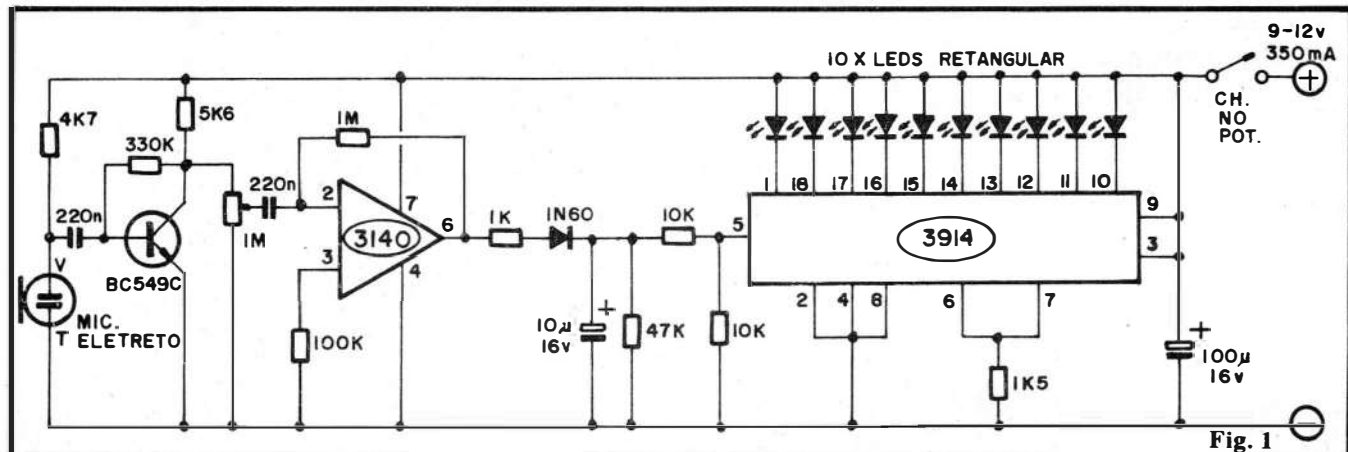



Fig. 1

de energia: pilhas, bateria, fonte, bateria de carro, etc., versatilizando muito as possibilidades aplicativas! Uma montagem, sob todos os aspectos, útil e bonita (além de fácil, como tudo o que é mostrado aqui em APE...).

CARACTERÍSTICAS

- Módulo medidor de V.U. ("unidades de volume" ou nível sonoro ambiente) com captação por microfone embutido (de eletreto), sem necessidade de acoplamento elétrico direto com eventuais sistemas de áudio existentes.
- **Display**: em barra de LEDs (10 pontos) com resposta rápida no "ataque" e lenta no "retorno", para perfeita visualização de indicações de sons breves, "picos" de volume, etc.
- Indicação: "em barra", ou seja: quanto mais intenso o som captado, **mais LEDs** da barra de 10 pontos se iluminam, numa visualização muito mais eficiente e bonita do que o convencional sistema de "ponto" luminoso.
- Curva de sensibilidade: linear, com os componentes originais, podendo, contudo, ser alterada para logarítmica (3 dB por ponto indicativo) em aplicações profissionais ou científicas.
- Alimentação: 9 a 12 volts C.C. sob corrente moderada. Pode ser energizado por bateria "quadradinha" (em aplicações portáteis por curtos períodos), pilhas, sistema elétrico de carro (12V) ou fonte (9 a 12V x 350mA).
- Ajuste: um único, de sensibilidade, por potenciômetro. Permite o funcionamento pleno sob enorme gama de intensidades sonoras, desde que corretamente dimensionado.

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o "esquema" do SUVUSF cujo arranjo torna-se extremamente simples, graças ao uso de versáteis Integrados de fácil aquisição no mercado nacional... Da esquerda para a direita (sentido em que convencionalmente são desenhados os diagramas de circuitos, quanto ao "percurso" dos sinais processados...), temos, inicialmente, o microfone de eletreto, pequeno e sensível componente de captação sonora. Usa-se, no caso, um eletreto de 2 terminais, polarizado pelo resistor de 4K7. O capacitor de 220n retira o sinal do terminal "vivo" do eletreto e o entrega para uma pré-amplificação realizada pelo transístor BC549C (alto ganho e baixo ruído), cujas polarizações de base e coletor são feitas respectivamente pelos resistores de 330K e 5K6. O sinal, já pré-amplificado, e então colhido no **coletor** do BC549C, diretamente, pelo potenciômetro de 1M (o valor elevado do potenciômetro não exerce "carga" de impedância sobre o bloco pré-amplificador, com o que não se torna necessário o uso de um capacitor isolador de C.C., no caso...).

Após o dimensionamento do sinal, feito pelo ajuste do potenciômetro, este é então aplicado à entrada inversora de um poderoso (em termos de ganho) Amplificador Operacional Integrado (CA3140) com entrada FET (impedância elevadíssima) para nova amplificação, cujo fator é determinado pelo resistor de realimentação de 1M. Para estabilizar o funcionamento desse bloco, e, ao mesmo tempo, pré-dimensionar o nível de tensão em **stad by** presente na saída do Amp.Op. (pino 6), sua entrada não inversora (pino 3) é "aterrada" via resistor de 100K.

O nível de tensão do sinal, presente no pino 6 do 3140 é já suficiente para excitar o próximo bloco do circuito, porém foi intercalado um sistema de "retardo" formado pelo resistor de 1K, diodo 1N60 (de germânio, com baixa queda de tensão direta...), eletrolítico de 10u e resistor de 47K. Esse arranjo permite que a tensão "cresça" rapidamente no **catodo** do 1N60, porém "caia" com relativa lentidão (determinada pela constante de tempo do conjunto RC - 10u/47K). Com isso, mesmo sinais provenientes de sons **muito** breves (com estampido, estalar de dedos, etc.) torna-se perfeitamente "visível" no **display**, acentuando bastante a sensibilidade aparente do SUVUSF!

"Seguindo o sinal", um simples divisor de tensão formado por um par de resistores de 10K dimensiona o sinal para aplicação direta ao pino de entrada do Integrado LM3914, um componente específico para a excitação de **display** em barra de LEDs. O resistor de 1K5 (entre a junção dos pinos 6-7 do 3914 e a linha de "terra") ao mesmo tempo determina a tensão de referência para a fila de comparadores internos do Integrado, e dimensiona a corrente de funcionamento dos LEDs (não entraremos aqui - por não ser o caso - em detalhes técnicos sobre as "entranhas" do

3914, dados que serão objeto de um artigo especial em APE, qualquer número desses...).

Os 10 LEDs indicadores são ligados às saídas sequenciais e progressivas do 3914. Um capacitor eletrolítico de 100u desacopla a alimentação geral do circuito, que pode situar-se entre 9 e 12 volts C.C. A corrente momentânea média requerida pelo circuito não é muito elevada, de modo que, para aplicações portáteis e por períodos curtos, até uma bateriazinha de 9 volts poderá encarregar-se da energização. No entanto, em aplicações que determinam funcionamento prolongado e ininterrupto, convém alimentar o SUVUSF com uma fonte (9 a 12VCC x 350mA). Conjuntos de pilhas (acondicionadas no devido suporte) também podem ser utilizados, em aplicações "semi-portáteis"...

OS COMPONENTES

Como sempre, não tem "bicho de sete cabeças" entre os componentes dos SUVUSF... Entretanto, não se deve tentar equivalências nos Integrados (que são específicos) e no transístor (devido às suas desejadas características de ganho e ruído). Quanto ao diodo, deve ser uma unidade de germânio, para pequenos sinais (o 1N66 também pode ser usado), não se recomendando a substituição por diodos universais de silício, feito os onipresentes 1N4148 ou 1N914... Os LEDs admitem variações nas cores, tamanhos ou formatos, a critério puramente estético do montador. O microfone de eletreto original (2 terminais) pode ser eventualmente substituído por um de 3 terminais, porém isso exigirá a eliminação do

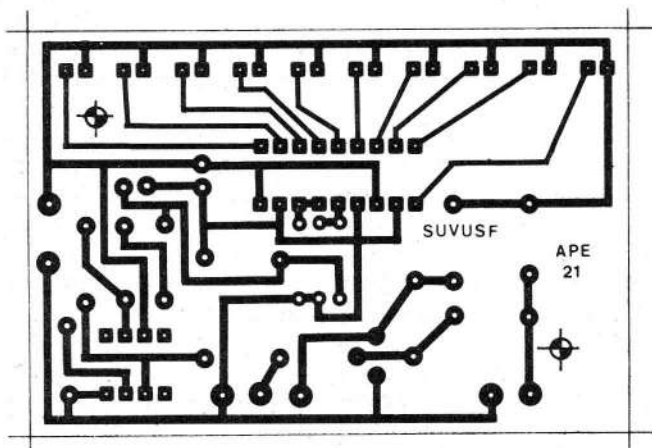



Fig. 2

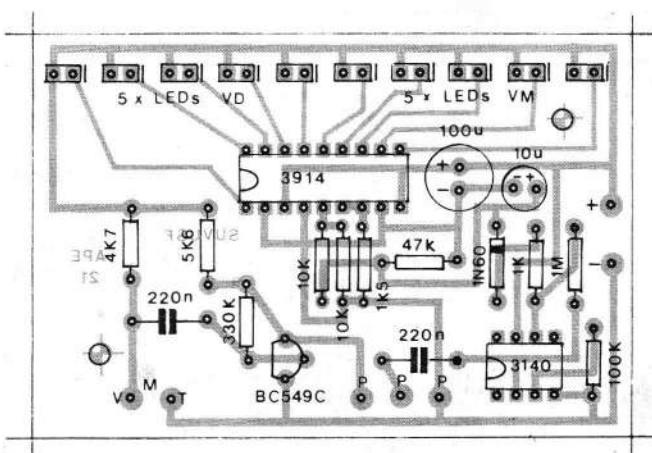



Fig. 3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado LM3914 (VER TEXTO)
- 1 - Circuito Integrado CA3140
- 1 - Transístor BC549C (alto ganho, baixo ruído)
- 5 - LEDs verdes, retangulares, de alto rendimento luminoso
- 5 - LEDs vermelhos, retangulares, de alto rendimento luminoso.
- 1 - Diodo 1N60 ou equivalentes (germânio, pequenos sinais)
- 1 - Resistor 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 47K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 100K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 330K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M x 1/4 watt
- 1 - Potenciômetro de 1M (linear)
- 2 - Capacitores (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16v
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Microfone de eletreto (2 terminais)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,9 x 5,3 cm.)
- 1 - Pedaço de cabo blindado mono (cerca de 15 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Esse ítem é apenas sugerido, já que diversos lay outs externos podem ser facilmente adotados pelo montador. O circuito básico do SUVUSF "cabe" direitinho numa caixa "Patola" mod. PB202 (9,7 x 7,0 x 5,0 cm.).
- 1 - Knob para o potenciômetro
- - Se o montador optar pelo uso de LEDs rendondos no display, poderá acomodá-los em soquetes apropriados. OS LEDs retangulares originalmente indicado podem ser fixados com cola, ou por simples pressão, na furação adequada.

resistor de polarização (4K7), bem como algumas modificações na conexão do dito microfone à placa (requerendo um cabo blindado tipo estéreo, inclusive...).

No mais, todos os componentes são de uso corrente, sem problemas na obtenção... Um eventual fator de segurança pode ser a aquisição do conjunto **completo** de componentes (incluindo placa pronta, furada, protegida e com o "chapeado" marcado) na forma de KIT, comercializado por uma Concessionária exclusiva (o anúncio e Cupom de solicitação estão por aí, em alguma outra página...).

Para não perder o costume (que alguns acham "chato", embora absolutamente necessário, para benefício dos iniciantes que chegam à turma a cada novo exemplar de APE...) avisamos: observar com especial atenção a identificação dos terminais dos componentes polarizados (Integrados, transístor, LEDs, diodo, capacitores eletrolíticos e microfone de eletreto). Quem ainda não pegou o "gingado da lambada" **tem** que consultar o TABELÃO APE (lá perto da História em Quadrinhos, sempre...). De qualquer modo, quem seguir com cuidado as ilustrações e diagramas do presente artigo (e **ler** com atenção as presentes instruções já que **nenhuma** montagem deve ser tentada baseando-se **apenas** nas informações visuais...) não encontrará dificuldades intransponíveis na realização com êxito do SUVUSF...

A MONTAGEM

A face cobreada do Circuito Impresso específico para a montagem do SUVUSF tem seu **lay out**, em escala 1:1, mostrado na fig.2, que deve ser cuidadosamente copiada, usando-se tinta ácido resistente e canetas apropriadas, ou ainda decalques especiais, sobre o fenolite "virgem", para posterior corrosão, limpeza e furação. Posições, tamanhos e padrões devem ser respeitados com rigor, para que não ocorram falhas, "curtos" ou dificuldades no posicionamento dos componentes no "outro" lado da placa...

O tal "outro lado" está na fig. 3, que mostra o que chamamos de "chapeado", ou vista real das peças, sobre a face não cobreada do fenolite. Atenção às posições dos Integrados (referenciado pelo lado "chato"), do diodo (o **catodo** é indicado pela faixa constrastante), polaridade dos eletrolíticos (indicada na figura) e, principalmente, posição dos LEDs. Quanto a estes, a barrinha junto a uma das lateriais menores dos pequenos retangulos que os representam indica o lado do terminal de **catodo** (normalmente a "perna" mais curta do componente).

Para efeitos estéticos perfeitos, procure alinhar muito bem os 10 LEDs, mantendo ainda suas "cabeças" todas à mesma altura em relação à superfície da placa. Um "truque" simples para obter o correto gabarito de posicionamento dos LEDs é o seguinte: colocar os 10 LEDs nos respectivos furos, virar cuidadosamente a placa "de cabeça pra baixo", apoiando todos os LEDs sobre uma superfície ou "encosto" plano, ajeitar todos os componentes cuidadosamente, e só então soldar seus terminais. Pequenas correções de posicionamento e alinhamento podem, então ser feitas "à mão"...

Lembramos ainda que embora a fig. 3 mostre os 10 LEDs soldados diretamente à placa, nada impede que - se assim o desejar o montador - eles sejam posicionados num **display** mecanicamente independente, montado longe da placa "mãe", interligado a ela por fios finos com o necessário comprimento... A fiação ficará um tanto volumosa, mas tudo bem... O eventual uso de um **flat cable** de 11 vias tornará a "coisa" mais elegante.

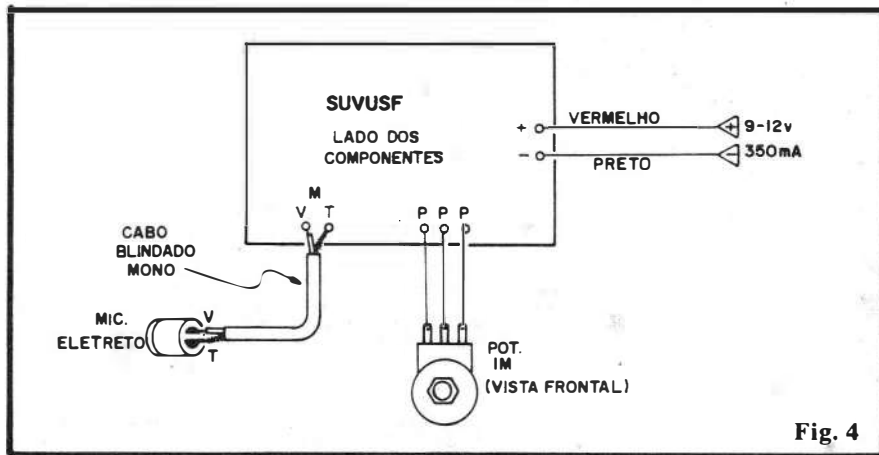
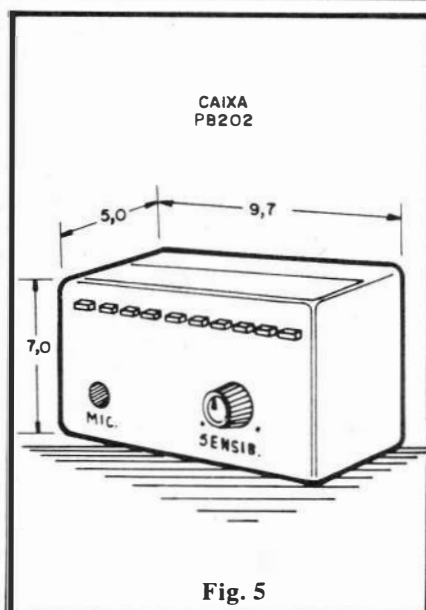
Além dos componentes principais, **sobre** a placa, existem ainda as importantes conexões externas, detalhadas visualmente na fig. 4. Observar, na figura, a polaridade da alimentação (recomenda-se o "velho" código de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo...**), as conexões do potenciômetro e - principalmente - a identificação dos terminais do microfone de eletreto em relação aos fios "vivo" (V) e "terra" (T) do cabo blindado que o interliga à placa.

FUNCIONAMENTO, CAIXA E MODIFICAÇÕES

Tudo ligado e conferido (cortadas as "sobras" de terminais e pontas de fios, pelo lado cobreado), um teste inicial pode ser feito, alimentando-se o circuito com 9 a 12V (bateria, pilhas ou fonte). A princípio, manter o potenciômetro em seu ponto mínimo (todo girado para a esquerda - anti horário...). Estalar os dedos frente ao microfone fornecerá a necessária excitação ao circuito... Basta, então, ir "adiantando" o ajuste do potenciômetro, até que os estalos sejam "ouvidos" pelo SUVUSF, e claramente indicados pelo **display** de LEDs. Experimente falar, normalmente, a cerca de 1 ou 2 metros de distância do microfone (eventualmente redimensionando o ajuste do potenciômetro...), verificando a reação do SUVUSF.

Quem quiser acomodar o circuito de forma independente, poderá aproveitar a sugestão da fig. 5,

Fig. 4

Fig. 5

baseada num **container** "Patola" PB202, em cuja parte frontal podem ser facilmente posicionados a barra de LEDs, o microfone e o potenciômetro de ajuste da sensibilidade. Outras configurações, naturalmente, também são possíveis para o **lay out** final do SUVUSF, tendo como único critério o gosto e a habilidade do montador. Com os LEDs montados **fora** da placa, inclusive um **display** em "arco" ou em círculo (ou ainda em forma de linha **vertical**...) podem ser facilmente implementados.

Algumas experiências simples provarão o que já foi dito sobre a **ampla gama** de ajustes para a sensibilidade do SUVUSF: coloque o dispositivo perto de um "radinho" de pilhas, este em volume normal para audição, e ajuste cuidadosamente o potenciômetro. Uma clara reação será mostrada pelo **display** do SUVUSF. Coloque o SUVUSF numa sala onde existam caixas acústicas "bravas", reproduzindo o som de um amplificador "pesado" a bom volume: basta uma conveniente acomodação do ajuste de sensibilidade, para que o circuito também reaja com uma manifestação clara no **display**, sem "saturação"!

Notar que a recomendação de usar-se 5 LEDs **verdes** para a primeira metade do **display** e 5 LEDs **vermelhos** para a segunda metade é apenas uma convenção estética que nos pareceu bonita... O Leitor pode, à vontade, alterar esse padrão, usando outras cores, intercalando vermelhos, verdes e amarelos, etc. Quem for mais "conservador" poderá até usar uma barra simples, monocromática (todos os LEDs vermelhos, por exemplo...).

● ● ● ● ●

Para usar o circuito do SUVUSF como um prático e confiável "decibelímetro" basta substituir o Integrado original LM3914 (linear), por seu "companheiro logarítmico", o LM3915, que é totalmente compatível, pino a pino, funções, polarizações, etc. A curva **log** do 3915 (em "degraus" de 3 dB) permitirá que o SUVUSF seja eventualmente calibrado (usando como referência um decibelímetro reconhecidamente preciso) para excelente resolução, podendo então o aparelho ser usado profissionalmente, em medições sérias de ruído ambiente, níveis sonoros em instalações de áudio de salas de espetáculo, etc.

Uma última recomendação: em uso fixo ou semi-fixo , convém que o circuito seja alimentado por fonte. Já para uso portátil (como decibelímetro ou medidor de ruído ambiente...), torna-se prática a alimentação por pilhas ou bateria "quadradinha" de 9 volts. Nesse caso, um interruptor de alimentação tipo **push-button** N.A. permitirá as medições momentâneas, desligando automaticamente o circuito sempre que o dedo do operador for removido do **push-button** (uma forma prática e segura de "preservar" a vida das pilhas ou bateria...).

O eventual uso dentro de um carro é perfeitamente possível (inclusive em termos de alimentação, já que os 12V do sistema elétrico automotivo são compatíveis com a faixa de alimentação requerida pelo SUVUSF). No caso, convém dotar o circuito em si de um interruptor independente, que permitirá o interessante efeito já mencionado: enquanto o rádio ou toca-fitas, o SUVUSF poderá permanecer "escutando", indicando agora as variações sonoras presentes na conversação mantida entre os passageiros do veículo (um interessante "truque" para entreter a "gatinha" - ou "gatinho" - naqueles gostosos namoricos e amassos "veiculares"...).

KIT
PROF. BEDA MARQUES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (01-APE)** - bom alcance, cargas C.C. ou C.A 8.450,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (02-APE)** - FM, som TV, polícia, aviões,comunicações, etc.Escuta em fone ou falante(não acompanha fone) 6.500,00
- **MINI-GERADOR DE BARRA P/TV (03-APE)** - p/ técnicos, amadores, e estudantes (barras horiz. preto & branco) . . . 2.340,00
- **ROBÔ RESPONDEDOR (04-APE)** - "responde c/ bip-bip ao seu assobio ou fala 4.550,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO (05-APE)** - "diferente", fácil instal., sem pilhas (110/220) . . . 8.190,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (06-APE)** - interruptor crepuscular 400W (110) 800W (220) - sensível, fácil instal 2.990,00
- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (07-APE)** - "radar" óptico, sensível, fácil instalação . . 5.330,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (08-APE)** - proteção simples e eficiente para portas, janelas, vitrines, etc. 3.510,00
- **INTERCOMUNICADOR (09-APE)** - com fio, p/residência, comércio, etc. (adapt. como porteiro eletrônico) 9.880,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (10-APE)** - "sintonizado", bom alcance, cargas C.C. ou C.A. - ideal para brinquedos . . 7.800,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERIA DE TOQUE) (11-APE)** - p/ residências ou prédios, 300W (110), 600W (220), fácil instal. ou ampliação 2.340,00
- **SIMPLES MULTIPISCA (12-APE)** - p/ iniciantes, efeito alternante "porta de Drive-In" / 6 leds 1.560,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (13-APE)** - controla e grava chamadas c/ um gravador comum Projeto "secreto" 2.990,00
- **AMPLIFICADOR ESTÉREO P/ WALKMAN (14-APE)** - c/ fonte, "sistema de som" de baixo custo, boa potência, alta fidelidade . . 8.320,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (15-APE)** - contr. remoto monocanal, temporizado p/ cargas C.A. (600W), bom alcance, trab. acoplado a recep. FM comum 7.020,00
- **ALARME SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (16-APE)** - "radar capacitivo", sensível, temporizado, potente, carga 10A (C.C.), 1000W (110 C.A.), 2.000W (220 C.A) 4.550,00
- **SUPER-FUZZ/SUSTAINER P/ GUITARRA (17-APE)** - distorção controlável e sustentação da nota, superfeito 3.510,00
- **ROBOVOX (VOZ DE ROBÔ II) (18-APE)** - acopl. a microf. modula a voz (igual robôs de ficção científica) 3.640,00
- **PIRILAMPO PERPÉTUO - (19-APE)** - p/ iniciantes, aciona automat. no escuro (pisca LED), consumo quase "zero" . . . 2.080,00
- **BOOSTER FM-TV (20-APE)** - amplificador de antena (sintonizado) de alto ganho p/ sinais fracos e difíceis 5.330,00
- **ALARME DE BALANÇO P/ CARRO OU MOTO (21-APE)** - sensível c/disparo temporizado e intermitente da buzina 6 ou 12V, c/sensor esp. 5.590,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (22-APE)** - controle remoto completo e autônomo, tipo "liga-desliga". Alcança 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização 11.050,00
- **MASSAGEADOR ELETRÔNICO (ELETRO-ESTIMULADOR MUSCULAR) (23-APE)** - completamente ajustável, especial p/fisioterapia, dores, cansaço, etc. Uso totalmente seguro e fácil 6.500,00
- **TIRO AO ALVO ELETRÔNICO (24-APE)** - p/ principiantes (só módulo eletrônico) "brinquedo avançado" 4.160,00
- **SUPER TIMER REGULÁVEL (25-APE)** - p/resid., comércio ou indústria, precisão e potência (400W/110V -800W/220V) temporização facilmente ajustável ou ampliável 7.020,00
- **CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (26-APE)** - aciona (liga ou desliga) cargas de potência, pelo som da voz do operador-operação temporizada, super-sensível . . 4.940,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (27-APE)** - completo e sensível receptor portátil de OM (AM) c/escuta em alto-falante - não requer nenhum tipo de ajuste 5.590,00
- **MICRO SIRENE DE POLÍCIA (28-APE)** - p/principiantes, montagem facílima, som forte e nítido de "polícia" 3.510,00
- **ALARME DE MAÇANETA (29-APE)** - proteção e segurança, acionado por toque (mesmo c/luvas) - montagem, ajuste e instalação facílimas 3.250,00
- **SUPER TERMOSTATO DE PRECISÃO (30-APE)** - módulo controlador de temperatura p/aplic. domésticas, profissionais ou industriais - preciso, confiável, e potente 4.160,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (31-APE)** - "mil" melodias e efeitos, totalmente progamáveis pelo hobbysta. Infinitas possibilidades em sons sequenciais . . . 5.070,00
- **AMPLIFICADOR P/GUITARRA - 30 WATT (32-APE)** - completo, c/ fonte,pré e controles. Potente, sensível, e fácil de montar (entradas ampliáveis) 11.700,00
- **MICRO-TESTE UNIVERSAL P/TRANSÍSTORES (33-APE)** - ideal p/hobbysta avançado, estudante ou técnico. Montagem e utilização super simples e segura 3.380,00
- **RECEPTOR PORTÁTIL FM (34-APE)** - completo, p/audição direta em falante ou fone, sensível, alto ganho e sem nenhum ajuste complicado 8.320,00
- **MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (35-APE)** - módulo de sensoreamento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria). Funciona mesmo no escuro total 6.240,00
- **BARREIRA ÓPTICA AUTOMÁTICA (36-APE)** - acionado por "quebra de feixe", operando c/luz visível. Sensibilidade automática (não há necessidade de ajustes). Disparo temporizado e saída via relê de alta potência (até 10A em C.C. e até 2000W em C.A.) 4.550,00
- **ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (37-APE)** - automático, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de black out. Reset também automático. Alimentação para bateria 12V 2.600,00
- **TRI-SEQUÊNCIAL DE POTÊNCIA ECONÔMICA (38-APE)** - três canais, velocidade ajustável, bitensão, até 180W ou até 360W em 220, acionamento em onda completa 6.500,00
- **MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO A.M (39-APE)** - Estação transmissora de A.M (OM) baixa potência, permitindo até mixagem de voz e música. Alcance domiciliar, fácil montagem, ajuste e operação 4.680,00
- **PISTOLA ESPACIAL (40-APE)** - Fantástico briquedo eletrônico especial p/ principiantes. Efeitos sonoros e visuais realistas, comendados por prático "gatilho de toque". Adaptável a brinquedos já existentes 2.080,00
- **CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (41-APE)** - Especial parabat. e acumuladores automotivos (chumbo ácido) 12V. Regime de carga rápida totalmente automática, monitorado por LEDs. Proteção total à bat. sob carga.Super profissional! 4.680,00
- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE (42-APE)** - especial p/ placares, painéis externos, relógio de rua ou de fachada, out-doors computadorizados. Alta potência e comando p/ circuito lógico e convencional C.MOS 9.100,00
- **SEQÜENCIAL 4 V (43-APE)** - efeito luminoso automático e inédito "vai verde volta vermelho", com 5 LEDs especiais numa montagem ótima para principiantes 3.120,00
- **SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA II (44-APE)** - Luz rítmica de alta potência (600W em 110 ou 1.200W em 220) e alta sensibilidade (acoplável desde a um radinho de pilhas, até a amplif. de mais de 1000W) Sensibilidade ajustável 3.900,00
- **ALTERNADOR PARA FLUORESCENTE 12V (45-APE)** - aciona lâmpadas fluorescentes comuns sob alimentação de 12 VCC. Ideal p/veículo, camping, emergência, etc. 3.120,00
- **MICRO PROVADOR DE CONTINUIDADE (46-APE)** Instrumento obrigatório na bancada do hobbysta, simples "testa-tudo", eficiente e fácil de montar 2.340,00
- **DETETOR DE METAIS (47-APE)** - Indica a presença de metais enterrados ou embutidos em paredes. Útil e sensível p/utilização profissional ou "caça a tesouros" 4.420,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (48-APE)** - Modo 24Hs. Displays a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais para horas e minutos. Super-precisão. Totalmente c/Integrados C.MOS convencionais (9) 16.900,00
- **MAXI TRANSMISSOR FM (49-APE)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil de FM, melhor do que qualquer outro atualmente disponível no mercado de KITs. Pode alcançar, em condições ótimas, até 2Km 5.330,00
- **DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL (7 SEGMENTOS) (50-APE)** - Mini-montagem p/principiante. Um display funcional e completo, feito a partir de LEDs comuns 780,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (51-APE)** - Controla e detecta qualquer movimento dentro de razoável volume ambiental (um cômodo, uma passagem, uma entrada, o interior de um veículo, etc.). Sensível, seguro, fácil de montar e instalar 8.320,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (52-APE)** - Perfeita imitação do gorgeio de um passarinho de verdade! Canta, para, volta a cantar tudo automaticamente! Efeito extremamente realista! 4.940,00
- **ANTI-ROUBO "RESGATE" P/ CARRO (53-APE)** - Eficiente, automático e seguro sistema de proteção contra roubo e furto de veículos! Possibilita o rápido resgate do carro, mesmo depois dele ter sido levado p/ladrão ou assaltante 4.290,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (54-APE)** - Comando s/ fio e inaudível para aparelhos ou dispositivos a distâncias moderadas. Direcional, prático, ideal p/ hobbysta avançado, "Feira de Ciência", etc. 8.900,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (55-APE)** - Profissional e completa. 3 canais de sensoreamento (um com para temporizações para entrada e saída). Saídas operacionais de potência para qualquer dispositivo existente. Alimentação: 110/220VCA e/ou bateria 12VCC, incluindo carregador automático interno. Todos os sensores, controles e funções monitorados por LEDs 17.550,00
- **CONVERSOR 12V PARA 6-9V (56-APE)** - Pequeno, fácil instalação, fornece 6 ou 9 VCC regulados, estabilizados, alimentados pelos 12V normais do carro(corrente 1A) 1.560,00
- **SUPER SIRENE PARA ALARMES (57-APE)** - Módulo de alta potência (50W), som "ondulando" e penetrante. Ideal para acoplamento a alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e um "berro" poderoso 4.160,00
- **EFEITO MALUQUETE (58-APE)** - Ideal para iniciantes. 3 cores seqüencialmente geradas no mesmo LED! Bonito, "maluco", diferente. Montagem simplíssima 2.210,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (59-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga com a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 - 880W em 220) para lâmpadas incandescentes 5.390,00
- **BONGÔ ELETRÔNICO (60-APE)** - Instrumento musical de percursão totalmente eletrônico, acionado por toque. Reproduz o som de tumbadoras ou bongô, acoplado a qualquer amplificador de boa potência! Fácil de instalar e utilizar 3.700,00
- **ESPIÃO TELEFÔNICO (61-APE)** - Basta discar o número do telefone controlado e Você ouvirá tudo o que se passa lá, por 1:30 minutos! Secreto e eficiente, para diversas aplicações (segurança, "espionagem","babá eletrônica", etc.).Fácil de acoplar à linha telefônica . 8.060,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIM-DOM" (62-APE)** - Realmente diferente, gerando duas notas harmônicas e seqüentes, a partir de um único toque (interessante também para sistemas de aviso ou chamada). Fácil instalação 5.720,00
- **AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) PARA AUTO-RÁDIOS OU TOCA-FITAS - "AMPLICAR BEK" (63-APE)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixíssima distorção, especial para uso automotivo (com auto-rádios ou toca-fitas). Montagem e instalação 6.500,00
- **COMANDO SECRETO MAGNÉTICO PARA ALARME DE VEÍCULO (64-APE)** - Sistema automático e seguro para acionamento externo de alarmes já instalados nos veículos (ligar ou desligar através de um comando especial (sem fios, sem interruptores mecânicos). Item de sofisticação e segurança imprescindível a quem já tem um alarme 4.030,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (65-APE)** - Montagem especial p/ iniciantes. A um toque de dedo liga cargas de C.A de até 200W ou até 400W! Sensível e multi-aplicável (brinquedos, comandos, alarmes, avisos, controles, etc.) 1.950,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO PARA SONORIZAÇÃO AMBIENTE - 10WATTS (66-APE)** - Especial para instalações de sonorização ambiente a nível profissional! Permite até 100 pontos de sonorização a partir da excitação de um pequeno receiver! Ideal para hotéis, motéis, chalés, instalações comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência 7.540,00
- **MICRO AMPLIFICADOR ESPIÃO (67-APE)** - Incrível desempenho, super-sensível, altíssimo ganho, pode ser usado pelos "James Bond" eletrônicos para escuta-secreta, com fio ou como "telescópio acústico"! Utilíssimo também para os naturalistas, observadores de passáros e estudiosos de animais! . . 3.900,00
- **GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (68-APE)** - "Inseto Robô" com imitação perfeita do som e do "comportamento" de um grilo "real"! Acionado automaticamente pela escuridão... Brinquedo avançado, interessante e fascinante 4.550,00
- **MICRO TEMPORIZADOR PORTÁTIL (69-APE)** - Preciso, confiável, de bolso! Ajustável desde 1 minuto até mais de 2 horas (faixa modificável). "Mil" aplicações práticas! Indicação do final da temporização por "bip" 6.240,00
- **POLTERGEIST "O PROJETO" (70-APE)** - "Fantasma Eletrônico", "Alma Penada Movida a Pilha"? Não, é o "Poltergeist", misto de "Lâmpada de Aladim" com "Caixa de Pandora", um fantástico brinquedo que o hobbysta brincalhão NÃO PODE deixar de realizar 5.460,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDS (71-APE)** - Especialmente dirigido ao iniciante, circuito simplíssimo de montar e utilizar, capaz de acionar até 10 LEDS simultaneamente! Diversas aplicações em sinalização, brinquedos, modelismo, etc 2.340,00
- **TRÊMOLO PARA GUITARRA (72-APE)** - Um "pedal de efeito" que acrescenta grande beleza à execução musical! Solos ou acordes grandemente valorizados, com um circuito simples de montar, fácil de ajustar e agradável de utilizar 4.810,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL COLETIVA/BITENSÃO (73-APE)** - Especial para eletricistas e instaladores profissionais! Comanda até 1200W de lâmpadas (110 ou 220V). Admite qualquer número de pontos de controle. Única com acionamento em onda completa! Lucro garantido para profissionais do ramo 5.590,00
- **SINTETIZADOR ESTÉREO ESPACIAL (74-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo"espacial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio,gravador, TV, vídeo, etc.) num perfeito "stéreo", com excepcionais resultados sonoros! 10.790,00
- **VOLTÍMETRO BARGRAPH PARA CARRO (75-APE)** - Útil e "elegante" medidor para painel de veículo, indica a tensão de bateria através de um "arco" (barra) de LEDs. Também pode ser usado como unidade autônoma em oficinas de auto-elétrico. Montagem, instalação e utilização ultra-simples . . . 2.080,00
- **ALERTA DE RÉ PARA VEÍCULOS (76-APE)** - Eficiente, moderno e seguro item para veículos! Evita e previne acidentes e prejuízos! Montagem e instalação facílimas! . . . 2.730,00
- **MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO (77-APE)** - Mini montagem ideal para principiantes. Um "joguinho" gostoso e emocionante, com pouquíssimas peças. Bom para sua "primeira montagem" . . . 910,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (78-APE)** - Gerador de Ions Negativos alimentado pela C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super simples (circuito sem transformador!) 6.110,00
- **TELEFONE DE BRINQUEDO (79-APE)** - Intercomunicador bilateral c/ fio, incluindo sinal de chamada. Pode ser usado como brinquedo ou em aplicações "sérias". (KIT= 2 unidades) 8.840,00
- **MICRO TRANSMISSOR TELEFÔNICO (80-APE)** - Acoplado à linha telefônica, sem alimentação, transmite para receptor de FM próximo toda a conversação. Ideal p/ "espionagem" 1.690,00
- **CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO (81-APE)** - Magnificas imagens luminosas, coloridas, em "simetria infinita", obtidas a um simples toque de dedo! Fantástico efeito p/ feiras de Ciências e atividades correlatas! . . . 2.600,00
- **ALARME MAGNÉTICO C.A.(82-APE)** - Módulo pequeno para controle de passagens, alarme de portas, sinalização de entradas, etc.Pode acionar cargas de C.A.diretamente (150 a 300W em 110-220V). Utilíssimo em instalações de segurança! 2.210,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/ MOTORES C.C. (83-APE)** - Acionamento "macio", linear, sem perda de toque, praticamente de "zero a 100%" da velocidade de motores C.C.(6 a 12V). mil utilizações práticas em brinquedos, controles, maquinários, etc. (Permite a fácil incorporação de um Tacômetro opcional: Instruções inclusas) 4.550,00
- **MINI-ELIMINADOR DE PILHAS (84-APE)** - Mini fonte para bancada ou aplicações gerais (sem transformador) na alimentação de pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente moderada (até 50mA).3, 6, 9 ou 12V de saída, opcionais! Paga-se a si próprio com a economia de pilhas! 2.860,00
- **ROLETÃO II (85-APE)** - Jogo eletrônico completo e emocionante, 10 LEDs em padrão circular, controlados por toque, com efeito temporizado, decaimento automático da velocidade e simulação sonora da "roleta".P/ Hobbystas 5.330,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (86-APE)** - Contém 1 música já memorizada e programada. Facílima montagem, múltiplas aplicações. Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Alimentação 3V (2 pilhas pequenas) 5.460,00
- **RISADINHA ELETRÔNICA (87-APE)** - Simples gerador de sons complexos, reproduz "risadas", "soluços", "cacarejos" e outros sons! Um "achado" para o hobbysta que aprecia efeitos sonoros diferentes e divertidos 5.460,00
- **INTERRUPTOR CREPUSCULAR PROFISSIONAL (88-APE)** - Especial p/ eletricistas e instaladores prediais. Comanda automaticamente o acendimento de lâmpadas ao anoitecer (apagando-as ao clarear o dia). Até 500W de lâmpadas (em 110V) ou até 1000W (em 220V). Facílima montagem e instalação (apenas 3 fios) . 4.290,00
- **LUZ FANTASMA (89-APE)** - Mini-montagem (p/principiantes) de efeito luminoso "diferente" capaz de acionar lâmpadas incandescentes comuns (220W em 110V e 400W em 220V). Resultados "fantasmagóricos" aplicáveis em casa, festas, vitrines, etc . . 2.600,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO DIGITAL (90-APE)** - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o moderníssimo! Mostrador análogo digital circular (12 Hs) a LEDs, com display numérico central p/ os minutos! O LED/"hora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital! Fantástico presente, para Você mesmo ou para sua família! 14.300,00
- **BANDOLINHA ELETRÔNICA (91-APE)** - Mini-instrumento musical eletrônico (brinquedo) com som diferente e marcante, incluindo bela modulação de "vibrato"! Fácil montagem e "execução", podendo ser usado até como intrumento mesmo, em modernas performances musicais! 4.680,00
- **TESTA TRANSISTOR NO CIRCUITO (92-APE)** - Valioso instrumento de bancada, capaz de verificar o estado do componente sem desligá-lo do circuito! Um "achado" para estudantes e técnicos 2.990,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL CARRILHÃO (93-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando com incrível perfeição um carrilhão de três sinos ("dim, dém, dom...")! Facílima montagem e instalação. Ideal para amadores avançados, eletricistas e instaladores . . 6.630,00
- **BAST O MÁGICO (94-APE)** - Brinquedo moderníssimo, acionado pelo toque da mão, c/efeitos áudio-visuais idênticos aos de sofisticados produtos comerciais e importados! As crianças adorarão! 3.120,00
- **SEGUIDOR-INJETOR DE SINAIS (C/ AMPLIFICADOR DE BANCADA) (95-APE)** - Versátil e completo instrumento p/testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (e mesmo R.F.). Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! . . . 6.110,00
- **PISCA 2 LEDS (PL02)** - flip. flop alternante 1.040,00
- **ALARME P/ RESIDÊNCIA (0330-Proteporta)** - alarme localizado ampliável p/portas e janelas . . 3.510,00
- **SIRENE DE 3 TONS 40W (0143- New Buzz)** - módulo eletrônico (s/transdutor) super-potente . . 2.990,00
- **LUZ RÍTMICA 10 LEDS (KV04 - Super Rítmica)** - alto rendimento e sensibilidade - 2.600,00

REVENDAS — SÃO PAULO

AMERICANA-SP
ELETRÔNICA AMERICANA LTDA.
Rua Carioba, 259
Fone: (0194) 61-7180

NOVA ELETRÔNICA
Rua Vieira Bueno, 125 — Centro
Fone: (0194) 62-1914

CAMPINAS-SP
ELETRÔNICA GENERAL
Rua General Osório, 521
Fone: (0192) 31-1486

GUARATINGUETÁ-SP
ELETRO OSNI LTDA.
Rua Domingos Rodrigues Alves, 34
Fone: (0125) 32-2611

INDAIATUBA-SP
CASA MORETE
Rua Tuiuti, 1.161 — Cidade Nova
Fone: (0192) 75-4769

JUNDIAÍ-SP
ELETRO MATEL MAT. ELÉTRICOS E ELETRON. EM GERAL.
Av. Itatiba, 440 — V. Liberdade
Fone: 434-4333
Rua Mal. Deodoro da Fonseca, 312
Fone: 436-1994

OSASCO-SP
KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Dna. Primitiva Vianco, 345
Fone: 701-1289

RIBEIRÃO PRETO-SP
Airton Silva
Av. Saudade, 1338
Fone (016) 635-1569

CENTRO ELETRÔNICO EDSON LTDA
Rua José Bonifácio, 398
Fone: (016) 636-9644

SANTO ANDRÉ-SP
RADIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 148/150
Fone: 449-6688

SÃO CAETANO DO SUL-SP
RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA. FILIAL 1
Av. Goiás, 762
Fone: 441-8399

SÃO BERNARDO DO CAMPO-SP
AUTROTEK ELETRO ELETRÔNICO
Av. Senador Vergueiro, 4715
Fone: 457-9682

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA. FILIAL 2
Rua José Pelosini, 40 — Ljs. 10 e 11
Fone: 414-6155

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP
TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Rubião Junior, 313
Fones: (0123) 21-2859 - 21-2964

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP
TEVERAMA COMPONENTES ELETRÔNICOS
Rua Silva Jardim, 2825 — Centro
Fone: (0172) 33-5255

SOROCABA-SP
TORRES-RÁDIO E TELEVISÃO
Rua Sete de Setembro, 99/103
Fone: (0152) 32-9158

SÃO CARLOS - SP
EXPANSÃO SÃO CARLOS ELETRÔNICA
Av. São Carlos, 2310
Centro
Fone (0162) 72-6158

SANTAEFIGÊNIA-SP (CENTRO)

EMARK - Rua General Osório, 185 - Fone (011) 223-1153
ESQUEMATECA - Rua Aurora, 174 - Fone (011) 222-6748
CINEL - Rua Santa Efigênia, 403 - Fone (011) 223-4411
MEC - Rua Santa Efigênia, 218 - Fone (011) 222-7766

REVENDA — PARANÁ

PONTA GROSSA-PR
ELETRÔNICA PONTA GROSSA LTDA.
Rua Comendador Miro, 783
Fone (0422) 24-4959

REVENDA RIO DE JANEIRO

CABO FRIO — RJ
LOJAS CARNEIROS
Rua Erico Coelho, 110
Fones (0246) 43-0132 — 43-3644

REVENDA-RORAIMA

BOA VISTA-RR
ELETRÔNICA LAFAYETE
Av. Santos Dumont, 1357
Fone: (095) 224-9605

REVENDA - BAHIA

SALVADOR
TV RÁDIO COMERCIAL LTDA.
Rua Barão de Cotegipe, 35
Loja H
Conjunto Serra Vale
Fone (071) 312-9502

SIDERAL ELETRÔNICA
Rua Barão de Cotegipe, 71
Fone (071) 312-0962

REVENDA — PARÁ

ALTAMIRA — PA
ELETRÔNICA NISSEI
Rua Djalma Dutra, 2096
Fone (091) 515-2209

REVENDA - MINAS

BELO HORIZONTE
ELETRO-RÁDIO IRMÃOS MALACCO LTDA.
-Rua Tamoios, 580 - Centro
Fone (031) 201-7882
-Rua Bahia, 279 - Centro
Fone(031) 212-5977

KIT

PROF. BEDA MARQUES

EMARK ELETRÔNICA

CAIXA POSTAL N.º 59.112 — CEP 02099 - SÃO PAULO-SP

DESPERTE

O INTERESSE DE SEU FILHO PELA ELETRÔNICA

KITS EDUCACIONAIS

MONTE VOCE MESMO!

APRENDA BRINCANDO

DOBRE AQUI

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DOS KITS DO PROF. BEDA MARQUES

AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CODIGO	NOME DO KIT	PREÇO	Quant.	SUB TOTAL

VALOR DO PEDIDO
MAIS DESPESA DE CORREIO — 600,00
VALOR TOTAL DO PEDIDO

ATENÇÃO

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

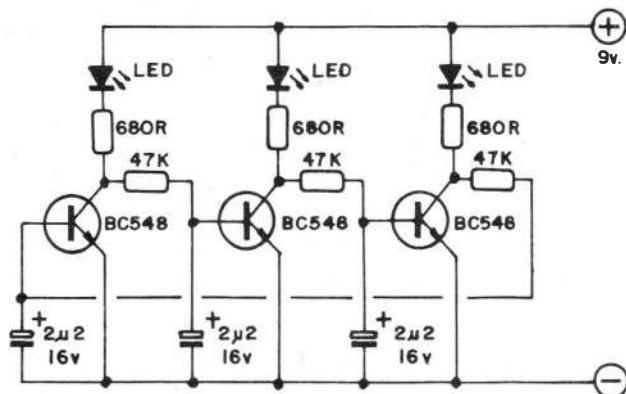
FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Nome
Endereço — nº
Complemento — Bairro
CEP — Cidade — Est
Telefone — Data de Nascimento — Profissão

DATA / / — ASSINATURA

CIRCUITIM

Para experimentar

MINI-SEQUENCIAL 3 LEDs

– Embora a maioria dos "efeitos" luminosos eletrônicos seja baseada em circuitos com Integrados (devido à relativa complexidade das funções), interessantes resultados também podem ser obtidos a partir de circuitos muito simples, apenas com componentes discretos... É o caso do presente CIRCUITIM, a MINI-SEQUENCIAL 3 LEDs.

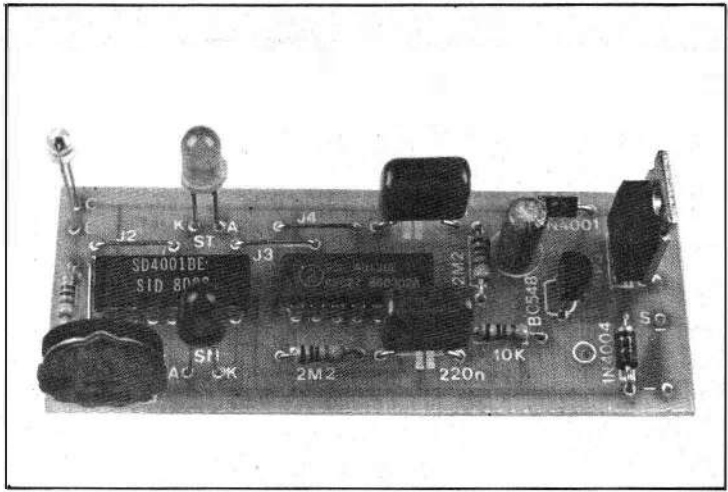
– São 3 transístores comuns (que admitem diversas equivalências), meia dúzia de resistores e 3 capacitores eletrolíticos! O "resto" são os LEDs controlados, num circuito que funciona sob alimentação de 9V, consumindo baixa corrente (menos de 20mA).

– Cada um dos 3 módulos constitui um pequeno amplificador/temporizador transistorizado, cuja saída (além de aplicada ao LED respectivo) é injetada na entrada do seguinte, numa "cadeia sem fim", com o último realimentando o primeiro, obtendo-se assim a sequência de eventos. Eventuais mudanças na velocidade do sequenciamento podem ser facilmente obtidas pela modificação dos valores dos capacitores (valor maior = frequência mais baixa, e vice-versa...).

– Se ocorrer alguma "bagunça" no sequenciamento, ou dificuldades em "dar partida" ao efeito, basta "aterrar" momentaneamente a **base** de um transístor cujo LED esteja aceso (isso pode ser feito até com um **push-button** extra).

– Quem "quiser mais" poderá até substituir os conjuntos resistor/LED por pequenos relês, com o que o sequenciamento poderá ser aplicado em potência, comandando, por exemplo, lâmpadas incandescentes de boa "wattagem"! Só uma coisinha: a carga de coletor de cada transístor, para um funcionamento efetivo, não convém ser menor do que 500R, devendo esse parâmetro ser levado em conta, na eventual aplicação de relês...

MONTAGEM 112

Controle Remoto Foto-Acionado (P/Iniciante)

FINALMENTE, O CONTROLE REMOTO IDEAL PARA O HOBBYSTA PRINCIPIANTE! SIMPLES, BARATO, FÁCIL DE MONTAR E DE UTILIZAR, UM ÚNICO AJUSTE SEM NENHUMA COMPLICAÇÃO: É O "CORFAC", UM CONTROLE REMOTO SEM FIO, ACIONADO POR LUZ, COM BOM ALCANCE (2 A 7 METROS), SENSÍVEL E VERSÁTIL, PODENDO SER ADAPTADO A INÚMERAS FUNÇÕES E APLICAÇÕES! BRINQUEDOS, ELETRO-DOMÉSTICOS, MOTORES, SOLENÓIDES OU QUALQUER OUTRO DISPOSITIVO/APARELHO ELÉTRICO PODERÃO SER FACILMENTE CONTROLADOS PELOS "CORFAC", DIRETA OU INDIRETAMENTE! SEM "ONDAS DE RÁDIO", SINTONIAS DIFÍCEIS, "RAIOS INFRA-VERMELHOS" E QUE TAIS, O "CORFAC" É CONTROLADO POR UMA SIMPLES LANTERNA DE MÃO, A PILHAS, NUM FUNCIONAMENTO SURPREENDENTEMENTE SEGURO E CONFIÁVEL (PARA UM DISPOSITIVO TÃO SIMPLES...)! AGORA O LEITOR NÃO TEM MAIS "DESCULPAS" PARA "ARRISCAR-SE" À SUA "PRIMEIRA MONTAGEM" NO GÊNERO... (SUCESSO GARANTIDÍSSIMO EM "FEIRAS DE CIÊNCIA" E ATIVIDADES CORRELATAS)!

Projetos de controles à distância, sem fios, são (e sempre foram...) um ítem dos mais "amados" e solicitados pelos hobbystas, estudantes ou mesmo profissionais de diversas áreas onde a Eletrônica lança seus "fluídos mágicos"... Não é "de graça" que APE já mostrou inúmeros projetos do gênero, todos eles fazendo enorme sucesso até hoje entre os Leitores e montadores de KITs (informações estatísticas da Concessionária exclusiva indicam que tais KITs são - seguramente - os mais comercializados dentre toda a extensa Lista de opções oferecidas aos Clientes...). Para relembrar (e para dar "água na boca" de quem só agora está chegando à turma de APE...), aí vai uma relação das montagens já publicadas, referentes a controles remotos sem fio e projetos do gênero:

- CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (CRIV) - APE nº 1
- ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (ALPPA) - APE nº 2
- CONTROLE REMOTO SÔNICO (CRES) - APE nº 3
- SIMPLES RADIOCONTROLE (SIRCO) - APE nº 4
- ALARME SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (ASAT) - APE nº 5
- RADIOCONTROLE MONOCANAL (RACON) - APE nº 6
- CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (CHASEN) - APE nº 7
- MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (MIRAIV) - APE nº 8
- BARREIRA ÓPTICA AUTOMÁTICA (BOA) - APE nº 9
- DETETOR DE METAIS (DEME) - APE nº 10
- RADAR ULTRA-SÔNICO (RUSO) - APE nº 11
- CONTROLE REMOTO-ULTRA SÔNICO (CRUSO) - APE nº 12
- COMANDO SECRETO MAGNÉTICO P/ALARME DE VEÍCULO (COSMA) - APE nº 13
- SUPER SENTE-GENTE (SUSEG) - APE nº 19

Além dos relacionados, neste mesmo nº 21 de APE temos mais um projeto do gênero: a CHAVE ELETRO-MAGNÉTICA SEM FIO (CHEMASF). Todas essas montagens compreendem dispositivos capazes de, sem conexões elétricas diretas (sem fios, portanto...) monitorar, controlar, acionar, fiscalizar, etc., situações ou dispositivos remotos, em distâncias que vão de alguns centímetros a muitos metros (dependendo do projeto e da aplicação).

Embora todas essas montagens situem-se **dentro** do espírito de descomplicação que norteia APE, infelizmente os **absolute beginers** (como diria o David Bowie...) sempre temem encontrar dificuldades maiores nos ajustes, calibrações, sintonias, etc., normalmente necessários em projetos do gênero. Foi justamente para "exorcizar" esse medo bobo que criamos o CORFAC, um controle remoto sem fio efetivo que seguramente ganha a taça de Campeão Absoluto da Descomplicação, situando-se, sob todos os aspectos **dentro** do alcance dos conhecimentos, prática e "coragem" dos iniciantes! Apesar de "parecer um brinquedo" (e até

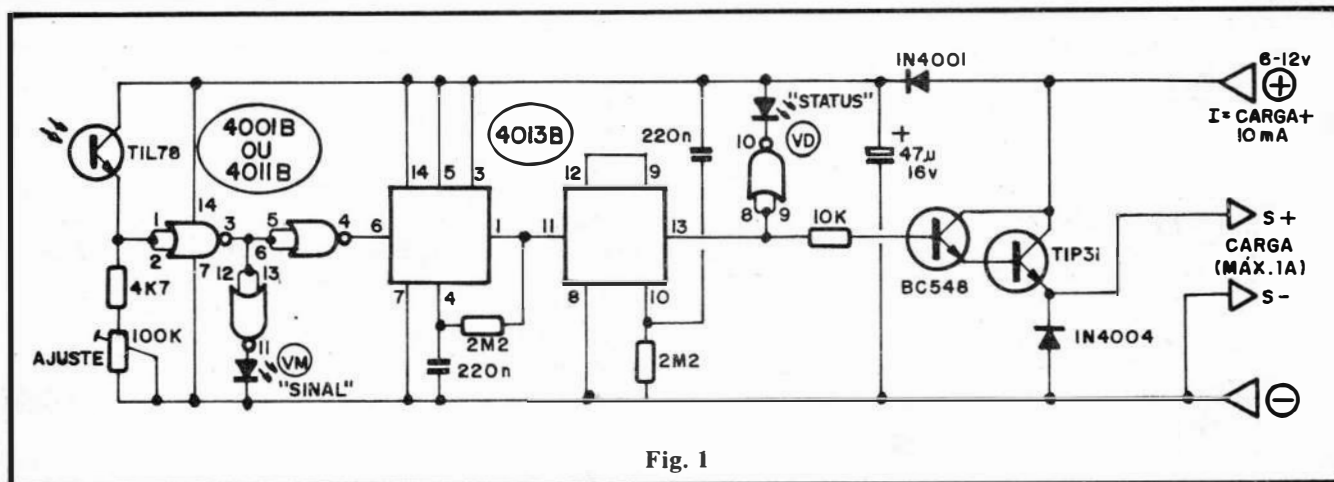



Fig. 1

poder ser usado como tal...) o CORFAC é muito mais versátil e útil do que pode dar uma primeira impressão: controlado por uma simples lanterna de mão, a pilhas (pode até ser daquelas pequeninas, de uma só pilhinha, se o alcance desejado não for **muito** longo...) e imaginado apenas para uso interno (não é para ser usado ao ar livre, à luz do dia...), as aplicações possíveis são, na verdade, inúmeras. Em sua versão básica, o CORFAC pode ser usado confortavelmente no comando remoto de qualquer carga ou alimentação C.C. entre 6 e 12V (pilhas ou fonte). O circuito do CORFAC foi dimensionado para simplesmente "compartilhar" a alimentação com tais dispositivos, cargas ou aparelhos controlados, de forma muito simples e direta! Necessitando aplicar o CORFAC no controle de cargas mais "pesadas" (eventualmente trabalhando sob C.A.de 110 ou 220V, corrente substancial...) este poderá ser alimentado por fonte (entre 6 e 12VCC, sob baixa corrente) e ter sua saída de controle intermediada por um relê comum, o qual, por sua vez, comandará a carga! No final do presente artigo serão dados detalhes e exemplos práticos diversos, ressaltando claramente a grande versatilidade do CORFAC...

Obviamente não se pode comparar o CORFAC a um controle remoto via rádio sofisticado, de longo alcance, multi-canais, etc., porém, para grande número de aplicações mais simples e diretas, o projeto nada ficará devendo a dispositivos **muito** mais caros e complexos (e cujas montagens, seguramente, exigiriam ajustes e equipamentos fora do alcance do hobbysta médio...). Assim, aquilo que foi dito no "nariz" do presente artigo, sobre o CORFAC constituir uma ideal "primeira montagem" de Controle Remoto, para o principiante, é rigorosamente válido, sob todos os aspectos. Como importante adendo às suas possibilidades, a apresentação do CORFAC numa "Feira de Ciências", com toda a certeza brindará o Leitor/Estudante com uma "nojenta" nota **dez** (que ninguém gosta, né...?).

CARACTERÍSTICAS

- Circuito de Controle Remoto sem fio, tipo biestável (Liga-Desliga), monocanal, com acionamento foto-elétrico (por pulso luminoso visível).
- Comando: uma simples lanterna de mão, a pilhas, qualquer potência, é usada como "emissor" do CORFAC. O alcance do sistema dependerá, em parte, da potência e da "concentração" luminosa do facho emitido pela lanterna.
- Alimentação: 6 a 12VCC (sem nenhuma modificação no circuito básico) sob baixa corrente (10mA máximos). Essa alimentação pode ser fornecida por pilhas, bateria ou fonte, ou ainda pode ser "compartilhada" ("roubada") do próprio dispositivo ou aparelho controlado, em muitos casos.
- Carga: na versão básica do CORFAC, cargas que trabalhem sob tensões C.C. entre 6 e 12 volts, sob corrente de até 1A, podem ser controladas diretamente. Com eventual inclusão de um simples relê opcional na saída do CORFAC, cargas (C.C. ou C.A. de mais de 1KW ou até 10A poderão ser facilmente controladas - VER TEXTO).
- AJUSTES: um único, por **trimpots**, da sensibilidade básica do CORFAC, adequando-o ao **local de uso**, em função da luminosidade ambiente média lá presente.
- Monitoração: por 2 LEDs, um indicando a "recepção" do sinal de comando e outro pilotando o **status** da carga (ligada ou desligada).
- Alcance: de 2 a 7 metros, na versão básica, podendo ser ampliado com o uso de recursos ópticos extras (lentes, concentradores, etc.).
- Acionamento do controle: direcional e em "linha de visada", ou seja, o operador deve poder "ver" a posição ocupada pelo receptor do CORFAC (assim como ocorre nos controles remotos infra-vermelhos de TVs, vídeos, etc.).

O CIRCUITO

O projeto do CORFAC "só tem receptor", uma vez que o "emissor" é constituído - como já foi mencionado - por uma simples lanterna de mão. O receptor tem seu diagrama esquemático mostrado na fig. 1, baseado em apenas 2 Integrados comuns, mais dois transístores e alguns poucos componentes também correntes...

O foto transístor TIL78 é o sensor luminoso, responsável pela captação do sinal óptico emitido pela lanterna/emissora. Esse fotosensor está circuitado em divisor de

tensão juntamente com o resistor fixo de 4K7 e **trim-pot** de 100K (que permite o ajuste da sensibilidade em função da luminosidade ambiente).

Uma vez captado pelo TIL78, o sinal luminoso, já transformado em sinal elétrico, é entregue a um conjunto formado por dois **gates** de um Integrado C.MOS 4001 ou 4011 (pinos 1-2-3 e 4-5-6), simplesmente "enfileirados", cada um trabalhando como inversor, e ambos agindo conjuntamente como conformadores do sinal, oferecendo no pino 4 do segundo **gate** um pulso positivo nítido, retangular e firme, a cada "piscada" de luz recebida pelo TIL78. Um terceiro **gate** do 4001 (ou 4011) delimitado pelos pinos 11-12-13, atua como **buffer** para um LED piloto, que assim monitora a recepção do sinal. Esse LED apenas acende quando o bloco de entrada do CORFAC "aceita" ou "reconhece" um sinal de comando (pulso luminoso emitido pela lanterna na mão do operador), constituindo excelente ajuda durante o único ajuste necessário ao sistema (feito no **trim-pot**).

Depois que o sinal sofre esse processamento, "reconhecimento" e "aceitação" inicial, é então oferecido à uma primeira metade do Integrado C.MOS 4013B (que contém dois **flip-flops** tipo "D"), via pino 6. Esse primeiro **flip-flop**, com o auxílio do resistor de 2M2 (entre pino 1 e 4) e capacitor de 220n (entre pino 4 e linha de "terra") age como **monoestável** ou mini-temporizador, sendo responsável final pela conformação do sinal e eliminação de diversas interferências ou "falhas" no comando, apresentando sempre um pulso retangular de largura constante (determinada pelos valores do resistor/capacitor mencionados e **não** mais pela eventual duração do pulso luminoso emitido pela lanterna/emissora...). Esse pulso então (presente no pino 1 do 4013) é usado para gatilhar a segunda metade do 4013, arranjada em **biestável** (**flip-flop** de "memória", tipo "liga-desliga"). Este segundo **flip-flop** (junto ao qual outro conjunto de resistor de 2M2 e capacitor de 220n estabilizam o funcionamento e "resetam" o sistema, no instante em que é energizado todo o circuito...) mostra, no seu pino 13 de saída, estados digitais alternados, ou seja: um pulso "entrando" pelo pino 11, o pino 13 vai a "alto", outro pulso no pino 11, o pino 13 "baixa", e assim por diante...

Para monitorar o estado desse **biestável**, o **gate** sobrante do 4001 (ou 4011), delimitado pelos pinos 8-9-10 atua como **buffer** de um segundo LED, que assim pilota o **status** (LED aceso= **flip-flop ligado**, LED apagado= **flip-flop desligado...**). Os dois LEDs, então monitoram totalmente o funcionamento do CORFAC, sendo facílimo ao usuário "interpretar" as condições dos circuitos, tanto **durante** o comando remoto, quanto nos intervalos entre dois acionamentos!

O mesmo pino de saída do biestável (segunda metade do 4013) aciona, via resistor de 10K, um arranjo **Darlington** formado pelos transístores BC548 e TIP31. Esse conjunto age como se fosse um único "super-transístor" de altíssimo ganho e com elevada capacidade de manejo de corrente (é como se as características do BC e do TIP se "somassem" e se "multiplicassem", ao mesmo tempo...). A carga é então energizada pelo próprio circuito de **emissor** do **Darlington** (devidamente protegido pelo diodo 1N4004, reversamente polarizado, contra eventuais transientes produzidos por cargas indutivas, como motores, solenóides, etc.), dentro de um considerável limite de corrente (até 1A) e na mesma faixa de tensão adotada para a alimentação do CORFAC (6 a 12V).

Quanto à alimentação, notar que o setor mais "delicado" do circuito (Integrados e sensoreamento de comando luminoso) é convenientemente desacoplado pelo capacitor de 47u mais o diodo 1N4001 que vedam a passagem ou interferência de transientes de tensão e/ou corrente, eventualmente gerados pelo chaveamento da carga controlada (e que poderiam instabilizar o monoestável ou o biestável). Pelo próprio arranjo final (saída) do CORFAC, é fácil perceber que a alimentação do circuito e da própria carga é única (na configuração básica). É por essa razão que o CORFAC foi calculado para ampla faixa de tensões de trabalho, entre 6 e 12 volts, de modo a viabilizar seu "casamento" com cargas diversas (obviamente que trabalhem com tensão entre 6 e 12V, também...). O circuito em sí não requer mais do que 10mA (e isso apenas quando os **dois** LEDs monitores estiverem acesos...), assim praticamente, ao dimensionar a corrente geral de alimentação, devemos nos ater às necessidades específicas da **carga** e nada mais (na maioria das aplicações mais "pesadas", os 10mA requeridos pelo

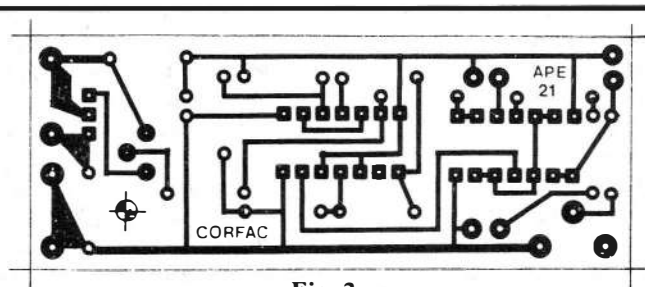



Fig. 2

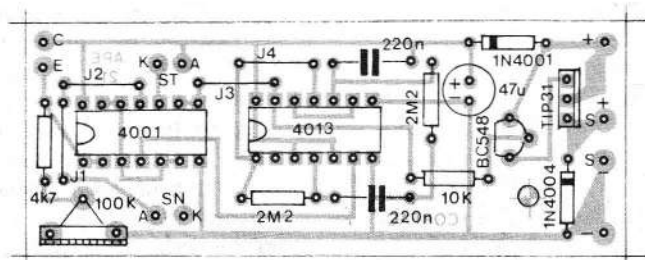



Fig. 3

CORFAC representarão uma "titica" frente à corrente geral manejada...).

Conforme já ficou claro, cargas que trabalham **dentro** dos parâmetros básicos (6 a 12 VCC x até 1A) podem então ser acionadas diretamente. Para cargas mais "pesadas", ou de C.A., ver o adendo ao final da presente matéria.

OS COMPONENTES

Todos os itens do circuito são comuns no nosso mercado e não deverão apresentar dificuldades na aquisição. Vários deles admitem equivalências (ver LISTA DE PEÇAS) ou são fabricados e oferecidos por **muitas** firmas. Quem não gostar de "bater perna" de loja em loja, ou residir nas cidades menores, onde não existam varejistas de componentes, poderá confortavelmente recorrer ao sistema de KITs vendidos pelo Correio, pela Concessionária exclusiva (EMARK) dos projetos de APE, cujo Anúncio e Cupom pode ser encontrado em outro ponto da presente Revista. Entretanto os Leitores, de APE não ficam, absolutamente, "amarrados" a um "truque sujo" de **marketing** (conforme ocorre por aí, Vocês sabem onde...) já que a filosofia de trabalho aqui é: montagens **realmente** viáveis, cujos componentes **possam** ser obtidos em diversas fontes comerciais, possibilitando a realização independente dos projetos, por **todo mundo**...

Como o CORFAC é basicamente uma montagem dirigida aos iniciantes, vale aqui - ainda mais - a "eterna" recomendação de observar e identificar com cuidado os terminais de todos os componentes polarizados (que **não podem** ser ligados ao circuito de maneira invertida ou errônea, sob pena de **não** funcionamento do CORFAC e eventual dano à própria peça...). Nessa categoria enquadram-se os Integrados, transístores, diodos, foto-transístor, LEDs e capacitor eletrolítico. Quanto aos demais componentes, seus valores e códigos devem ser perfeitamente interpretados também **antes** de se iniciar a montagem. Todos esses importantes dados são fornecidos no TABELÃO (encarte junto à História em Quadrinhos, nas primeiras páginas de toda APE) e nas próprias ilustrações da presente matéria.

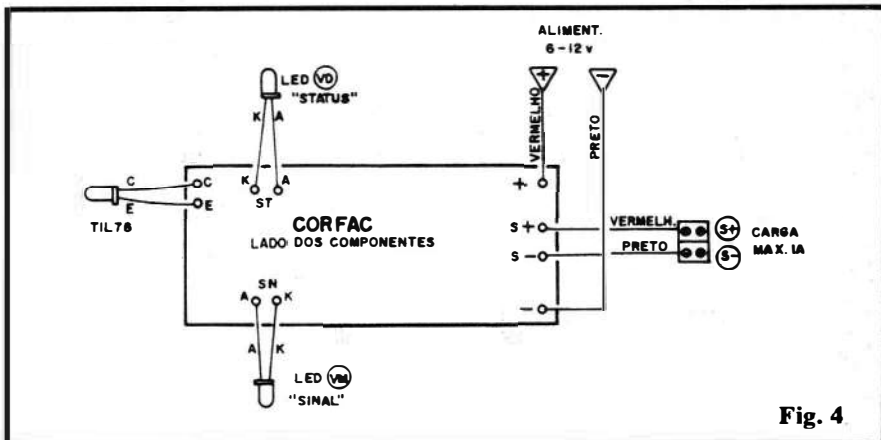



Fig. 4

A MONTAGEM

O primeiro passo é a confecção da placa de Circuito Impresso, cujo padrão cobrado é visto na fig. 2 (tamanho natural, para facilitar a cópia direta). Qualquer dos métodos ou sistemas convencionais para confecção poderá ser utilizado, desde que o **lay out** seja **fielmente** reproduzido (qualquer pistazinha que faltar ou falhar inviabilizará o funcionamento do CORFAC, portanto ATENÇÃO...). Quem preferir a aquisição do

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4013B
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001B (ou 4011B, indiferentemente, **neste** circuito...)
- 1 - Foto-transístor TIL78 ou equivalente
- 1 - Transístor TIP31 ou equivalente
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 2M2 x 1/4 watt
- 1 - **Trim-pot**, vertical, 100K
- 2 - Capacitores (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,9 x 3,0 cm.)
- 2 - Pedaços de barra de conectores parafusáveis ("Sindal") com 2 segmentos cada, para as conexões de Alimentação e Saída do CORFAC
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Em muitas aplicações, o **container** simplesmente não será necessário, já que em vários casos o circuito do CORFAC poderá ser "embutido" dentro da caixa original do dispositivo a ser controlado. Outras possibilidades indicam que o circuito pode ser abrigado em **container** que também "embuta" a própria fonte de energia (pilhas, bateria, fonte C.A., etc.).
- - Eventuais "apoios" ópticos para o foto-sensor (TIL78), como lente, tubo, concentradores, etc.
- 1 - Lanterna de mão (1, 2 ou 3 pilhas, qualquer tamanho ou potência), para o "emissor' do CORFAC - VER TEXTO.

CORFAC em KIT receberá a placa pronta, furada, protegida e com as posições dos componentes claramente marcadas sobre o lado não cobreado, facilitando muito as coisas... Entretanto, mesmo quem fizer sua própria placa, desde que siga as figuras com cuidado, não encontrará dificuldades...

A fig. 3 dá o "mapa" da montagem, mostrando a placa agora pelo lado dos componentes, todos eles já posicionados. Observar bem os seguintes pontos:

- Posição dos Integrados (notar as extremidades que contém uma pequena marca).
- Posição dos transístores (lado "chato" do BC548 e lapela metálica do TIP31, esta voltada para "fora" da placa).
- Posição dos diodos (referenciada pela faixa existente numa das extremidades).
- Polaridade do capacitor eletrolítico (marcada graficamente sobre corpo do componente).
- Valores de todos os componentes, em relação às posições que ocupam na placa.
- Existência de 4 **jumpers** (simples pedaços de fio interligando duas ilhas), numerados de J1 a J4.

Quem for ainda um "começante" **deve** ler as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS com o máximo de atenção, **antes** de começar as soldagens. **Nenhuma** das informações lá contidas pode ser ignorada, para uma garantia de êxito na montagem do CORFAC (ou de qualquer outro projeto...).

Quando todos os componentes principais estiverem soldados à placa (fig. 3) re-confira posição por posição, terminal por terminal, cada componente, valor e polaridade, bem como a qualidade de cada um dos pontos de solda... Tudo nos "conformes"? Então podem ser cortadas as sobras de terminais e fios, pelo lado cobreado, passando-se, em seguida, à fase das ligações externas, detalhadas na fig. 4.

Observar com ATENÇÃO as polaridades de alimentação e saída, referenciadas pelo código universal: fios **vermelhos** nos percursos **positivos** e fios **pretos** nos **negativos** (nem queiram saber **quantos** circuitos já foram "salvos" por essa providencial codificação...). Identificar e ligar corretamente os terminais dos LEDs (o **catodo** ou "K" é a "perna" mais curta, que sai ao lado de um pequeno chanfro existente no corpo da peça...) e do TIL78 (o terminal de **coletor** ou "C" é o mais curto, saindo junto ao pequeno chanfro lateral do componente...). Lembramos que, embora na fig. 4 os LEDs e foto-transístor estejam ligados diretamente à placa, nada impede que (dependendo da acomodação final desejada pelo montador) tais componentes fiquem separados fisicamente do Circuito Impresso, ligados a ele por pares de fios finos com o necessário comprimento.

TESTES, INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO

Tudo conferido, ainda antes de instalar o conjunto na sua posição ou função definitiva, o circuito pode ser facilmente testado. Inicialmente o **trim-pot** de ajuste deve ser colocado em sua posição **média**.

Alimente o circuito (pilhas ou bateria "quadradinha" servirão, nesses testes iniciais) com 6 a 12V. Ambos os LEDs deverão permanecer apagados. Gire o **trim-pot** até obter o acendimento do LED vermelho (VM). Não se preocupe, por enquanto, com o estado do LED verde. Em seguida, "retorne" lentamente o giro do **trim-pot**, parando o ajuste **exatamente** no ponto em que o LED vermelho apagar... Pronto! A sensibilidade estará ajustada para a luminosidade ambiente presente no local e momento do teste.

Muna-se de uma lanterna de pilhas (com pilhas boas, é claro...) colocando seu interruptor na posição de "pulsador" (que acende momentaneamente, enquanto durar a pressão do dedo sobre o "botãozinho" próprio...). Aponte a lanterna para o foto-transístor do CORFAC a uma distância de 30 ou 40 cm. e acione por um breve instante o pulsador (fazendo com que a lanterna emita uma "piscada" de luz...). O LED vermelho deve acender momentaneamente, indicando que o CORFAC "recebeu" o sinal e "reconheceu" o comando. O LED verde (VD) deve, nesse momento, **inverter** seu estado (se estava apagado, passa a aceso, ou vice-versa). Efetue novo comando (mais uma "piscada" na lanterna...) e verifique que o LED vermelho novamente acende (esse acendimento dura apenas o exato tempo em que a lanterna/emissora fica também acesa, em cada comando...) e que o LED verde outra vez "muda de estado" (se estava aceso, apaga, se estava apagado, acende...).

Terminados os testes iniciais, o CORFAC pode então ser instalado junto à aplicação definitiva, a a partir das informações contidas nas figs. 5, 6 e 7.

Conforme indica a fig. 5, para um bom alcance, convém que o foto-transístor (TIL78) fique ligeiramente "embutido" num nicho ou tubo raso, cujo interior preferencialmente deve ser pintado ou revestido com material preto-fôsco (isso restringirá as interferências da iluminação ambiente sobre o CORFAC...). Em alguns casos extremos, o uso de tubo e lente no TIL78, além de melhorar a diretividade e isenção contra interferências, promoverá também um nítido "alargamento" do alcance do sistema. Nos nossos testes, num ambiente domiciliar médio (sob luz natural de janela, ou iluminação por lâmpada incandescente comum...), com uma lanterna pequenina, de uma só pilha, com lâmpada tipo "pingo d'água, o alcance pode chegar a cerca de 2 metros... Já

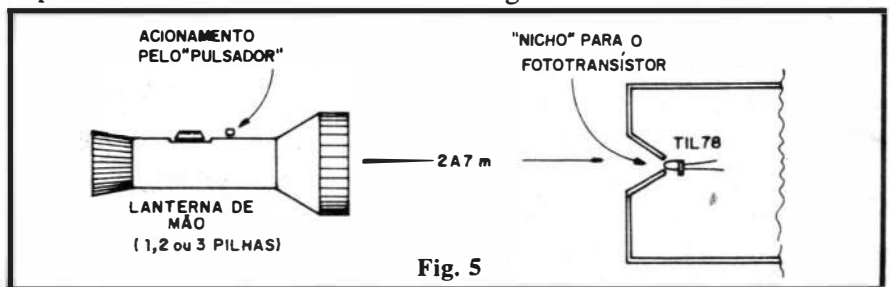



Fig. 5

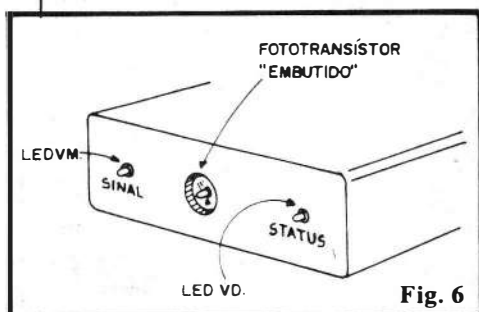



Fig. 6

com uma lanterna grande (3 pilhas e refletor "concentrado") conseguimos acionar o CORFAC a cerca de 7 metros de distância, com segurança... Lembrar ainda que, se a lanterna escolhida puder ser "dedicada" unicamente ao uso conjunto com o CORFAC, ela também poderá sofrer "melhorias" ópticas (lentes, ou tubos concentradores do feixe luminoso) capazes de otimizar ainda mais o funcionamento do sistema! Tais aperfeiçoamentos, contudo, ficam por conta do "capricho" e habilidade de cada um...

Se o circuito do CORFAC foi instalado num **container** independente, uma sugestão prática e elegante para o acabamento encontra-se na fig. 6. Lembrar ainda que, em muitos casos, a mesma caixa poderá acomodar também a fonte de alimentação compartilhada pelo CORFAC e pela carga (ver CARACTERÍSTICAS e limites já mencionados...)

Em qualquer caso, muito certamente o CORFAC requererá um ajuste definitivo do **trim-pot** de sensibilidade, já na sua posição final de utilização... Com um pouco de paciência e cuidado, com uma condição média ideal, "ignorando" a iluminação ambiente e suas eventuais variações normais durante o dia e noite, e "aceitando" bem o comando luminoso direcional da lanterna/emissora, deverá ser obtida sem grandes dificuldades. Em ambientes menos iluminados, a eficiência e o alcance do CORFAC serão naturalmente incrementados.

A fig. 7 traz detalhes e exemplos diversos para as conexões de comando (CORFAC/carga) em seus aspectos e possibilidades gerais... Vamos ver tais exemplos individualmente:

- 7-A - Arranjo básico, para o comando de cargas capazes de funcionar sob tensão entre 6 e 12V, sob corrente de até 1A. No caso, basta alimentar a carga diretamente dos terminais de saída (S+ e S-) do CORFAC (respeitando sempre as polaridades). Bateria, pilhas ou fonte energizarão todo o sistema, sempre lembrando que devem ser capazes de fornecer a corrente requerida pela carga **mais** os 10mA pedidos pelo circuito do CORFAC.
- 7-B - Pequenos ou médios motores de C.C., cuja tensão de trabalho situa-se entre 6 e 12 volts, sob corrente máxima de 1A, podem ser acionados diretamente pelo CORFAC (a configuração de alimentação geral permanece conforme sugerida na fig. 7-A). Essa é uma carga típica existente em brinquedos, por exemplo... Enfim, o uso "mecânico" dado ao giro do motor fica por conta da imaginação e criatividade de cada um, mas dá para vislumbrar as possibilidades, não é...?
- 7-C - Cargas que trabalhem sob correntes maiores do que 1A, ou sob C.A., exigirão a intermediação de um relê, acoplado aos terminais de saída do CORFAC. Nesse caso o circuito, em sí, deverá ser alimentado por uma pequena fonte (corrente necessária à bobina do relê **mais** os 10mA do CORFAC). Por exemplo: com uma fonte para 12V x 100mA (pequenina, portanto...) alimentando o CORFAC, o Leitor poderá usar um relê tipo G1RC2 da "Metaltex", com cujos contatos de aplicação cargas C.C. ou C.A. de até 1.200W ou sob corrente de até 10A poderão ser confortavelmente controladas!
- 7-D - Pequenos aparelhos eletrônicos (rádios, gravadores, amplificadores, etc.) que normalmente trabalhem com fonte embutida, ligados à C.A., mas requerendo para seus circuitos internos, tensão C.C. entre 6 e 12V, sob até 1A, **podem**, com pequenas alterações na sua fiação interna, ser comandados diretamente pelo CORFAC. Basta "separar" a fonte interna do restante do circuito do aparelho controlado, "puxando" a alimentação para o CORFAC (pontos "F+" e "F-") o qual, por sua vez, "devolverá" a alimentação ao circuito interno do aparelho através dos terminais de saída (pontos "A+" e "A-"). Os "míseros" 10mA "roubados" pelo CORFAC para seu uso, dificilmente interferirão com o funcionamento do aparelho comandado, cuja fonte interna, na maioria das vezes, é super-dimensionada em termos de corrente. Nada impede, ainda, que a idéia básica mostrada em 7-D seja aplicada também a aparelhos alimentados a pilhas ou bateria (sempre entre 6 e 12V).

Fig. 7

Modulo Sensor de Impacto (Multi-uso)

COM INÚMERAS APLICAÇÕES OU ADAPTAÇÕES PRÁTICAS, NAS ÁREAS DE SEGURANÇA PROFISSIONAL OU DOMÉSTICA (TAMBÉM PODE SER CRIATIVAMENTE USADO EM JOGOS, MARCADORES E "AVISADORES" DIVERSOS...), O MÓDULO SENSOR DE IMPACTO É UM PROJETO BEM "DENTRO" DA CONCEPÇÃO/ESTILO A.P.E.! FÁCIL DE MONTAR, SIMPLES DE UTILIZAR, BAIXO CUSTO E UTILIDADE COMPROVADA! PODE "SENTIR" PANCADINHAS, VIBRAÇÕES, MOVIMENTOS BRUSCOS CONTRA CORPOS SÓLIDOS, FUNCIONAMENTO DE MAQUINÁRIO, ETC., ACIONANDO, A PARTIR DESSA EXCITAÇÃO, UM RELÊ TEMPORIZADO CAPAZ DE COMANDAR CARGAS ELÉTRICAS "PESADAS" DIVERSAS...!

A idéia do MÓDULO SENSOR DE IMPACTO ("MOSDIM") nasceu de uma possibilidade pouco conhecida, mesmo dos hobbystas já "tarimbados": um simples capacitor tipo disco cerâmico, pela sua construção física e príncipio de funcionamento, pode perfeitamente funcionar como um tosco (mas confiável) "microfone", transformando esforços mecânicos (batidas, vibrações, etc.) em sinais elétricos aproveitáveis, desde que amplificados e usados para gatilhar circuitos tipo "tudo ou nada" (não dá para usar um capacitor disco cerâmico como se fosse um microfone **real**, para áudio, com boa fidelidade e resposta de frequência...).

Desse conceito básico surgiu o MOSDIM, um módulo de múltiplas aplicações e que apresenta, com principal característica, o baixíssimo custo justamente no seu sistema de sensoreamento, já que capacitores de disco são componentes muito baratos (se fossem usados sensores convencionais, tipo piezo ou magnético, o custo seria **muito** mais elevado!).

Com um sistema de saída via relê (que permite o comando de cargas diversas, de elevada potência - ver CARACTERÍSTICAS), o MOSDIM pode ser usado, com grande confiabilidade e praticidade, para detectar batidas em portas, vibrações em máquinas, proteger vidros e/ou janelas contra tentativas de arrombamento, "sentir" quando um intruso está caminhando sobre um assoalho, etc. Outras (muitas...) aplicações são perfeitamente possíveis (o limite é a criatividade do Leitor) como indicar impacto preciso sobre um alvo em **stands** de tiro ou até monitorar as "batidas" de uma bateria musical, para acoplamento a sistemas de luz rítmica, etc.

O comando de potência na saída do MOSDIM é temporizado (originalmente em cerca de 5 segundos, período este, contudo, facilmente modificável pelo usuário - VER TEXTO). A sensibilidade é muito boa (para os fins a que se destina o módulo) e também pode ser eventualmente redimensionada para adequação a aplicações específicas. O consumo de corrente em **stand by** é reduzidíssimo (viabilizando a alimentação por pilhas ou bateria, quando portabilidade for um requisito importante) e o circuito "aceita", sem problemas, **vários** sensores simultâneos (VER TEXTO) o que contribui para baixar ainda mais o custo operacional, permitindo monitorar ao mesmo tempo diversos pontos, locais ou dispositivos a partir de um único MOSDIM!

Enfim: uma montagem prática "na medida" para experimentadores e também para diversas aplicações profissionais "sérias", que vale a pena ser realizada, sob todos os aspectos.

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico para sensoreamento e sinalização de impactos sobre superfícies sólidas ou corpos rígidos, com sensoreamento por minusculo (e barato) capacitor tipo disco cerâmico.
- Entrada de sensoreamento de alta impedância que - aliada à elevadíssima impedância intrínseca dos próprios sensores - permite a utilização simultânea de vários sensores (capacitores), em série e/ou paralelo, para monitorações múltiplas.
- Sensibilidade: elevada para a função. Exemplo: com o sensor fixado sobre uma superfície de madeira rígida, o MOSDIM pode detectar o impacto da queda de um parafuso metálico pequeno a

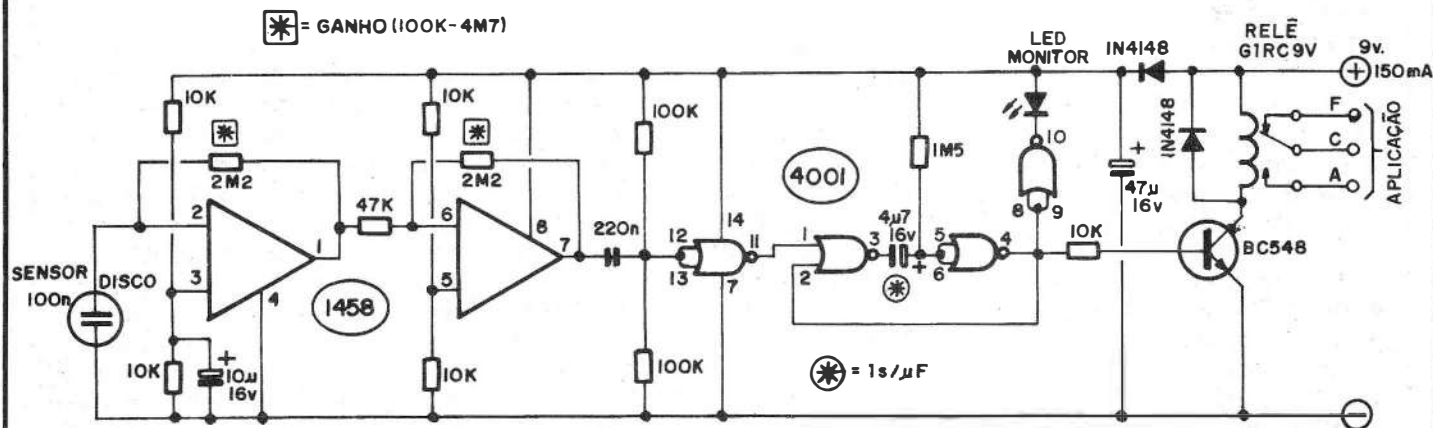



Fig. 1

cerca de um metro de distância, sobre tal superfície!

- Saída: por relê, permitindo, através de seus 3 contactos, situações de acionamento temporizado para Normalmente Aberto ou Normalmente Fechado.
- Temporização de Saída: cerca de 5 segundos com os componentes originais. Pode ser facilmente modificado o tempo pela troca de valor de um único componente (ver "O CIRCUITO").
- Potência de Comando: cargas de C.C. ou C.A. com potência de até 1.200W, sob corrente de até 10A.
- Alimentação: 9 volts C.C., provenientes de fonte, pilhas ou bateria.
- Consumo:em **stand by**, baixíssimo (pouco mais de 1 mA). Sob "disparo" depende dos requisitos do relê utilizado no circuito, chegando, em média, a cerca de 70 a 80 mA.
- Monitoração do sensoreamento: por LED piloto, que acende durante a temporização da Saída, na detecção do impacto.
- Resistência mecânica do sensor (capacitor disco): elevada, muito maior do que a apresentada por outros sensores ou transdutores (piezo, magnético, etc.), podendo ser facilmente usada em ambientes ou condições "inóspitas" e difíceis. O minúsculo tamanho e espessura do sensor/capacitor também permite sua instalação em lugares "impossíveis" para outros tipos de transdutores.

O CIRCUITO

O circuito do MOSDIM tem seu diagrama esquemático mostrado na fig. 1. O funcionamento geral é "descomplicado" e fácil de acompanhar, se analisarmos o circuito em blocos: o sensor/transdutor, conforme já explicado, não passa de um simples capacitor tipo disco cerâmico (100n). Sofrendo um impacto ou vibração, esse capacitor gera um pequenino (mas firme...) sinal elétrico (o princípio é o mesmo que rege o funcionamento dos conhecidos "microfones capacitivos"...). Esse sinal é então aprensentado à entrada inversora (pino 2) de um Amplificador Operacional (dois Amp.Op. são contidos no Integrado CA1458...). O resistor de realimentação (2M2, marcado com asterísco num quadradinho...) determina o ganho ou fator de amplificação do sinal, nesse primeiro estágio. A entrada não inversora (pino 3 do 1458) é polarizada à metade do valor de tensão de alimentação, via dois resistores "empilhados" de 10K cada, desacoplados pelo eletrolítico de 10u. Na saída desse primeiro bloco (pino 1 do 1458) o sinal já se mostra bem amplificado, contudo, como o rendimento do capacitor enquanto transdutor não é muito elevado, nova amplificação se faz necessária, realizada pela segundo Amp.Op. do 1458, com idêntica configuração circuital, com o sinal sendo aplicado à entrada inversora (pino 6) via resistor de 47K, ganho determinado pelo resistor de realimentação (2M2, asterisco num quadradinho) e entrada não inversora polarizada pelo par de resistores de 10K. Após a enorme amplificação promovida pelos dois blocos, o sinal presente no pino 7 do 1458 apresenta nível próximo da própria tensão de alimentação, sendo então aplicado à entrada de um dos **gates** de um Integrado C.MOS 4001 (delimitado pelos pinos 11-12-13), funcionando como simples inversor/conformador. O acoplamento do sinal é feito via capacitor de 220n e a entrada (pinos 12-13) do inversor é pré-polarizada em "meia tensão" pelos resistores "empilhados" de 100K, com o que se obtem excelente sensibilidade para o estágio.

Após esse processamento, o sinal se manifesta no pino 11 do 4001 na forma de um pulso retangular preciso e "firme" que, por sua vez, gatilha o monoestável formado pelos **gates** do 4001 delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6. A temporização nesse monoestável é determinada pelo capacitor de 4u7 e resistor de 1M5, resultando, a cada disparo, num estado digital "alto" por aproximadamente 5 segundos no pino 4 do 4001. Se for desejada alteração na temporização, o procedimento mais prático será via modificação do valor do capacitor original de 4u7, sempre considerando uma razão aproximada de

1 segundo por microfarad, ou seja: usando na posição marcada por um asterisco dentro de um círculo, um capacitor de 10u, a temporização será de aproximadamente 10 segundos, um capacitor de 100u dará mais de 1 minuto e meio, um de 470n proporcionará um tempo ativo de aproximadamente meio segundo, e assim por diante, "ao gosto do freguês"...

A saída do monoestável (pino 4 do 4001) é aplicada ao **gate** "sobrante" do Integrado (pinos 8-9-10), atuando como simples inversor e **buffer**, determinando o acendimento (durante a temporização) do LED piloto que assim monitora o funcionamento de todo o circuito. Ao mesmo tempo, a saída do monoestável é aplicada ao transístor BC548 de saída (via resistor de 10K), de maneira que esse transístor "sature" durante o período, energizando o relê presente no seu circuito de **coletor**. Um diodo 1N4148 em "anti-paralelo" com a bobina do relê desvia os "chutes" de tensão gerados pelo dito relê nos momento de chaveamento, protegendo o BC548.

A alimentação geral é feita sob 9 volts C.C., sendo que os blocos mais sensíveis do circuito (amplificadores de entrada e monoestável) tem sua energia de funcionamento desacoplada por um outro diodo 1N4148 em conjunto com o eletrolítico de 47u, de maneira que os transientes de tensão e corrente gerados no estágio final não possam interferir com o bom funcionamento do conjunto.

Os contactos de saída do relê permitem o manejo de correntes de até 10A, ou potências finais de até 1200W, no controle direto de cargas de C.C. ou C.A. Em **stand by** a corrente demandada pelo circuito é baixíssima (em torno de 1mA), subindo a cerca de 70 ou 80 mA apenas durante a energização do relê. Se o uso prever temporizações curtas (até 5 segundos, por exemplo...), mesmo pilhas ou uma pequena bateria poderão ser usadas na alimentação. Já temporizações longas ou acionamentos repetitivos e prolongados, recomendam a alimentação por fonte (9V x 150mA, para boa margem...).

Observar que o funcionamento tipo "tudo ou nada" do circuito dispensa, na prática, um controle de sensibilidade. Se, contudo, condições e aplicações específicas determinarem um aumento ou diminuição na sensibilidade média para a qual o circuito foi estruturado, basta alterar o valor de um (ou ambos) dos resistores de realimentação, originais 2M2 (asteriscos em quadradinhos, no esquema). A sensibilidade será sempre **diretamente proporcional** ao valor de tais resistores: valor menor, sensibilidade menor - valor maior, sensibilidade maior. Os limites inferior e superior para ambos os resistores ficam, em 100K e 10M, para efeitos práticos.

OS COMPONENTES

Todas as peças do MOSDIM são convencionais, encontráveis na maioria dos bons varejistas de Eletrônica. O uso de um simples capacitor de disco como sensor, além de baratear muito o circuito, permite sua fácil aquisição (sensores específicos de impacto são raros e caros...). De qualquer maneira, o Leitor pode sempre contar com o prático sistema de KITs (que podem ser adquiridos pelo Correio - ver anúncio em outra parte da presente APE...) que garante a inclusão de **todas** as peças relacionadas na LISTA (menos OPCIONAIS/DIVERSOS) permitindo assim a montagem mesmo aos hobbystas que residam "nas quebradas" desse nosso País/Continente....

O cuidado (sempre recomendado...) único deverá ser direcionado para a correta identificação dos terminais dos componentes polarizados (Integrados, transístor, diodos, LED e capacitores eletrolíticos). Quem ainda não tiver muita prática **deverá** recorrer ao TABELÃO (lá nas primeiras páginas da Revista...). Ainda no TABELÃO encontram-se instruções sobre a leitura de códigos de valor dos demais componentes, informações também importantes para o principiante, que ainda não decorou os sistemas de notação standartizados...

A MONTAGEM

Quem for Leitor "juramentado" de APE não precisa, mas os "recém-chegantes" **devem** ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO), **antes** de

Fig. 2

Fig. 3

começarem as ligações e soldagens...

A fig. 2 mostra, em tamanho natural, o **lay out** do Circuito Impresso específico para a montagem do MOSDIM, que deve ser usado como rigoroso gabarito para a confecção da placa. Quem optou pelo KIT já receberá a placa prontinha, "fugindo" desse estágio da montagem... Na fig. 3 temos a montagem propriamente, com a placa agora vista pelo lado dos componentes, todos posicionados. ATENÇÃO à colocação dos Integrados, transístor, diodos, capacitores eletrolíticos e aos **valores** dos demais componentes em relação às **posições** que ocupam na placa.

Terminada essa fase da montagem, tudo deve ser conferido com cuidado, para só então "amputar-se" as sobras de terminais e "pernas" pelo lado cobreado.

A segunda fase da montagem compreende as conexões externas à placa, detalhadas na fig. 4 (placa ainda vista pelo lado não cobreado...). Observar a codificação adotada para as ilhas periféricas (comparando com as indicações da fig. 3). ATENÇÃO à polaridade da alimentação (codificada pelas cores dos fios, como é praxe: **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**, identificação dos terminais do LED, ligações do cabo blindado que vai ao capacitor/sensor e identificação dos terminais de aplicação.

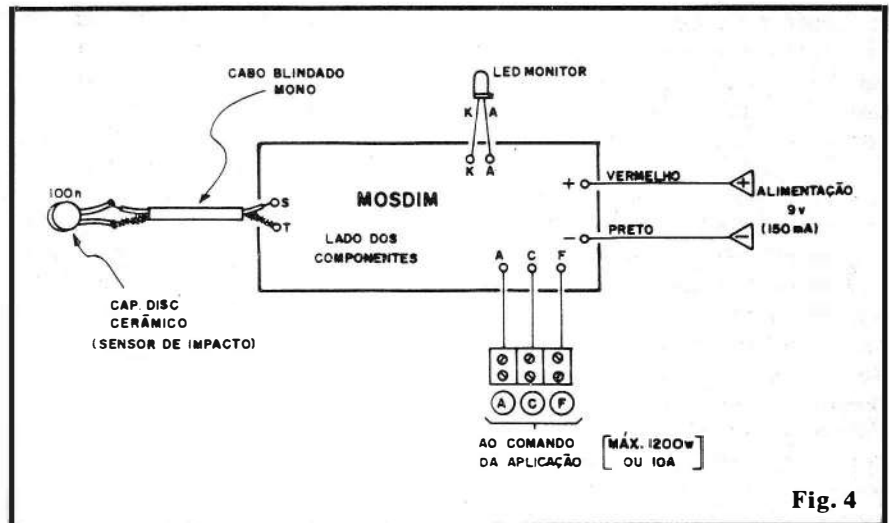



Fig. 4

TESTE E UTILIZAÇÃO

Tudo terminado e conferido, alimente o circuito (pilhas, bateria ou fonte, conforme já descrito). Dê um "peteleco" com o dedo sobre o capacitor/sensor... Deverá ser ouvido o "clique" do relê, enquanto que o LED monitor acenderá, ime-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001B
- 1 - Circuito Integrado CA1458 (ou LM358)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - LED, vermelho, redondo, 5mm
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 5 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 47K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 100K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 2M2 x 1/4 watt (VER TEXTO)
- 1 - Capacitor **DISCO CERÂMICO** 100n (**ATENÇÃO**: não pode ser usado, na função, capacitor de outro tipo).
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Relê com bobina para 9 V.C.C. e um contacto reversível (tipo "Metaltex" modelo G1RC9V ou equivalente)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,9 x 3,6 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conectores parafusados (tipo "Sindal") com 3 segmentos, para as conexões de saída do MOSDIM.
- 1 - Pedaço de cabo blindado (**shield**) mono (cerca de 50 cm. para a maioria das aplicações) para ligação do capacitor/sensor.
- 1 - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - CAIXA: como o MOSDIM é um projeto "em aberto" e multi-aplicável, tal ítem dependerá muito da utilização e instalação pretendidas. Em seu "formato" básico, o circuito caberá sem problemas num **container** "Patola" mod. PB202 (9,7 x 7,0 x 5,0 cm.) ou qualquer outra caixa de dimensões compatíveis.
- - ALIMENTAÇÃO: dependendo do sistema escolhido, serão necessários suportes para pilhas, "clip" para bateria ou fonte, conforme explicado no item "O CIRCUITO".
- - CABAGEM PARA O(S) SENSOR(ES): sempre blindado (cabo **shield** mono) no comprimento suficiente para a instalação e finalidade. Se mais de um sensor for utilizado, convém que de cada um deles venha um cabo até o circuito, unindo-se todos eles junto à placa, para evitar captações espúrias.

diatamente, assim permanecendo por aproximadamente 5 segundos, ao fim do que apagará (com um novo "clique", mais fraco, de desarme do relê...).

Comprovado o funcionamento, Você pode passar à aplicação real do MOSDIM... Inicialmente é importante lembrar que o capacitor/sensor funciona como se fosse um microfone "rústico", entretanto, não adianta falar ou gritar junto ao dito cujo, que o circuito não reagirá (a menos que Você seja o Pavarotti...). Para um perfeito aproveitamento das características transdutoras do capacitor/sensor, este deverá estar rigidamente solidário, em termos mecânicos, à superfície, material ou objeto sobre o qual seja desejada a monitoração de impactos... A fig. 5 dá algumas "dicas" de como o casamento do transdutor com a superfície monitorada pode ser feita:

- 5-A - Para sensorear impactos sobre uma placa de vidro, basta colar o capacitor (com **epoxy** ou ciano-acrilato) sobre o vidro.
- 5-B - Outro "truque" válido é pressionar o sensor à superfície monitorada, através de um peso. O sistema é prático para superfícies horizontais, de madeira ou outro material rígido.
- 5-C - Placas verticais ou inclinadas de metal podem ser monitoradas através do sensor/capacitor preso à superfície com o auxílio de um grampo metálico preso por parafuso. O "efeito-mola" do grampo proporcionará boa solidariedade mecânica do capacitor com a superfície...

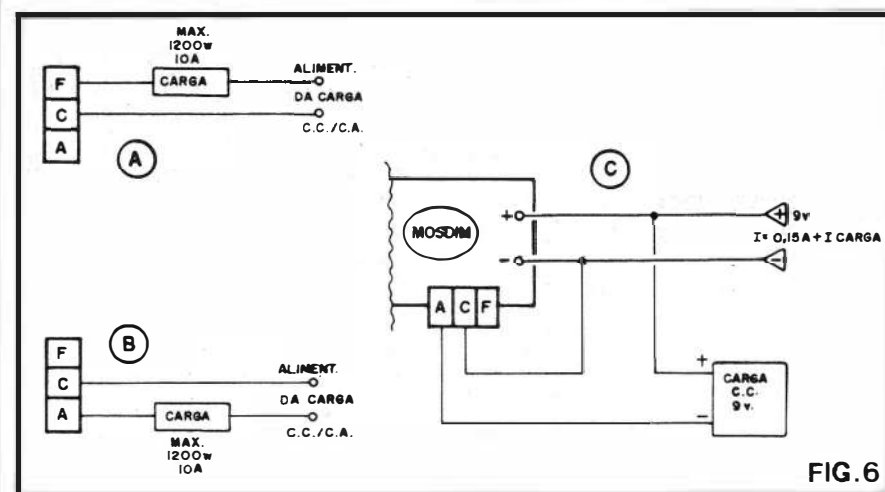
Fig. 5

Aí vão algumas sugestões para utilização (na verdade, as aplicações são **muitas**, é só por a imaginação e a criatividade para funcionar...):

- Aplicado a uma porta comum de madeira ou metal, o MOSDIM sentirá quando alguém bater a dita porta, podendo acionar uma fechadura de solenóide, ou uma campainha.
- Protegendo vidros de janelas ou vitrines, o MOSDIM avisará (chaveando uma sirene ou qualquer outro alarme sonoro) imediatamente sobre qualquer tentativa de quebra ou arrombamento. A sensibilidade do circuito permitirá até que ele "sinta" uma tentiva sutil de corte do vidro com ferramenta de "diamante".
- Com o sensor acoplado a um assoalho de madeira, os passos de uma pessoa serão percebidos pelo MOSDIM, podendo acionar um alarme ou abrir automaticamente uma porta controlada por motor...
- Anexado (com alguma habilidade e imaginação) a maquinário industrial, o MOSDIM pode ser utilizado como módulo excitador para contadores ou outros dispositivos. Intercalado - por exemplo - entre uma prensa industrial e um contador eletro-mecânico, o MOSDIM promoverá a indicação numérica de "quantas batidas" a prensa deu, e coisas assim.
- Ainda acoplado a maquinário industrial, o MOSDIM poderá indicar (através de uma campainha, por exemplo) quando o nível de vibração desse maquinário ultrapassar um limite seguro pré-estabelecido. Um correto dimensionamento da sensibilidade e acoplamento mecânico poderá se fazer necessário, nesse caso...
- Com o sensor mecanicamente solidário à "mosca" de um alvo de tiro (fisicamente separado do restante da placa do dito alvo), o MOSDIM poderá indicar (luz ou campainha) os "tiros certos".
- Com os devidos acoplamentos e protreções, essa idéia vale tanto para tiro com munição real, para armas de pressão (com projéteis de chumbinho, setas, etc.) ou mesmo para alvos de arqueria ou dardos...
- Com o sensor acoplado ao corpo de uma bateria musical, o MOSDIM se tornará um eficiente disparador para luz rítmica vinculada ao instrumento (adequar a temporização do circuito, no caso...).

Já deve ter dado para sentir a extensão das possibilidades aplicativas do MOSDIM... Quanto ao controle da carga, propriamente, a fig. 6 dá algumas sugestões e indicações práticas:

- 6-A - Utilizando as saídas "F" e "C", a carga (C.C. ou C.A., corrente máxima de 10A e potência máxima de 1200W) será **desligada** apenas durante a temporização promovida pelo MOSDIM.
- 6-B - Situação inversa a anteriormente sugerida: carga normalmente desligada, **ligando** apenas durante a temporização.
- 6-C - Se a carga puder trabalhar sob C.C. de 9 volts, nada impede que compartilhe a alimentação com o MOSDIM, com as ligações feitas de acordo com o diagrama mostrado. Não esquecer de levar em consideração as correntes envolvidas e necessárias: a fonte de alimentação (9V) deverá ser capaz de fornecer, **no mínimo**, a corrente demandada pela carga **mais** os 150mA para o MOSDIM.

FIG.6

Em qualquer caso, ater-se aos limites de corrente e potência mencionados nas CARACTERÍSTICAS e demais situações exemplificadas no presente artigo. Se cargas mais "bravas" tiverem que ser comandadas, um relê de alta potência deverá ser adicionado ao sistema, tendo sua bobina comandada pelo relê original do MOSDIM... Essas eventuais adaptações deverão ser feitas com bom senso e a partir de um mínimo de conhecimento técnico, para perfeita confiabilidade.

DADINHOS

ACENDENDO LEDs

A

VE

R

$R = \frac{VE - VL}{IL}$

L

B

C.A.

R

1N4004

L

C

VE

R

$R = \frac{VE - VTL}{IL}$

L1

L2

L3

$VTL = VL1 + VL2 + VL3$

D

VE

R R R

$R = \frac{VE - VL}{IL}$

$ITL = IL1 + IL2 + IL3$

L1 L2 L3

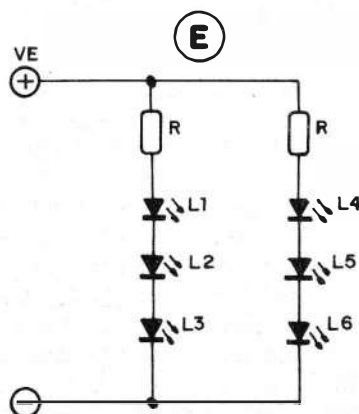
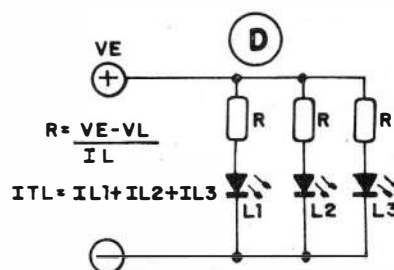
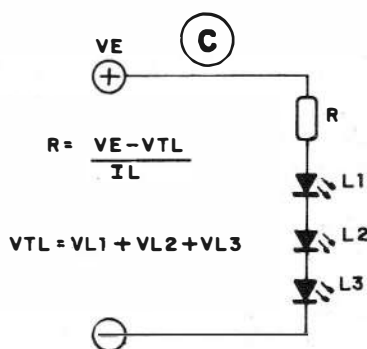
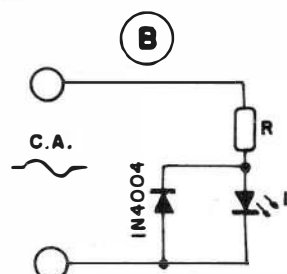
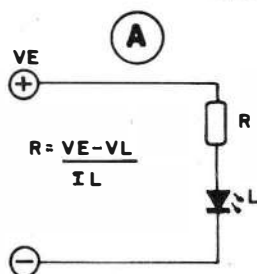
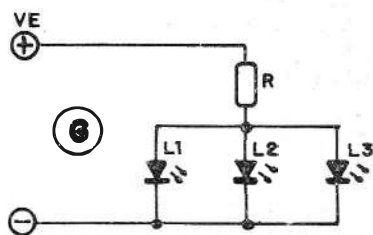
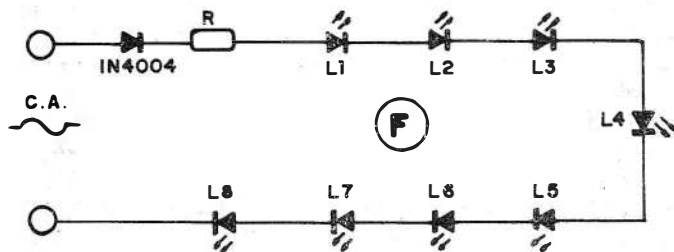
E

VE

R R

L1 L4

L2 L5

L3 L6

– Conforme o Leitor assíduo já viu na "AVENTURA DOS COMPONENTES" de APE nº 2 e no "DADINHO" mostrado na 3ª capa de APE nº 3, calcular o resistor limitador para conseguir o acendimento de UM LED é facílimo! Basta termos uma fonte de tensão capaz de fornecer **no mínimo** cerca de 2 volts (queda de tensão típica nos LEDs, que pode ser usada como base em todos os cálculos, embora existam LEDs que "derrubem" desde cerca de 1,8 volts até cerca de 3 volts...) sob uma corrente típica de 20mA (podemos considerar como **mínima** e **máxima** as correntes de 5mA e 40mA para o acionamento de um LED...), e aplicar a fórmula:

$$R = \frac{VE - VL}{IL}$$

Onde R é o valor do resistor (em ohms), VE é a tensão disponível, VL a queda de tensão no LED e IL a corrente com a qual desejamos acionar o LED (tensões em Volts, corrente em Ampéres).

– Assim, conforme mostra a fig. A, podemos – por exemplo – acionar um LED sob 20mA, numa tensão de 12V, usando um resistor de 470R (valor comercial mais próximo dos 500 ohms obtidos no cálculo com a fórmula – confiram...). Num outro exemplo, sob 9 volts, e com o LED "à toda", percorrido por 30mA, devemos usar um resistor de 220R ou 270R (valores comerciais mais próximos dos 233,33 ohms obtidos pela fórmula – confiram de novo).

– Ocorrem, na prática, muitas outras situações, onde se deseja acender mais de um LED, às vezes **muitos** mesmo, sob tensões diversas e – eventualmente – até alimentados por Corrente Alternada... Vamos então, no presente DADINHOS, "mastigar" várias dessas situações, abrangendo praticamente qualquer necessidade de "acendimento" imaginada pelo Hobbysta, com suas fórmulas, cálculos e sugestões...

– **ACENDENDO UM LED EM C.A.** – Eventualmente não se dispõe de uma fonte de energia em C.C. para o acendimento do LED (pilhas, fonte etc.). É possível, sem grandes problemas, acender o "bichinho" sob C.A., mesmo a presente numa tomada comum (110 ou 220V), bastando um pequeno cuidado básico: colocar em "anti-paralelo" com o LED um diodo comum, destinado a "desviar" os ciclos da C.A. cuja polaridade se mostra inversa àquela "desejada" pelo LED (ver fig. B). O cálculo do resistor limitador é feito, então, pela **mesma** fórmula geral já aplicada no caso da fig. A. Se a tensão C.A. for 110V (domiciliar) podemos partir **desse** valor (sem muitas preocupações com valores RMS, "de pico" etc.). Por exemplo: sob C.A. de 110V, e para uma corrente de acionamento de 10mA, teremos o cálculo:

$$R = \frac{110 - 2}{0,01}$$

ou

$$R = 10.800 \text{ ohms}$$

Usamos, então (no exemplo) um resistor de 10K ou 12K (valores comerciais mais próximos). Nesse caso, como a tensão disponível envolvida é relativamente alta, **temos** que levar em consideração a **dissipação** no resistor, que é fácil de calcular:

$$P = V \times I$$

Onde P é a dissipação, em watts, V é a queda de tensão **no resistor** e I a corrente que percorre o dito resistor. Ainda no exemplo, V é 108 volts (110 disponíveis, **menos** 2 "comidos" pelo LED) e I é 0,01A (os 10 miliampéres que percorrem o arranjo), resultando:

$$P = 108 \times 0,01$$

ou

$$P = 1,08 \text{ watts}$$

Por medida de segurança e para evitar aquecimento muito intenso do componente, usamos então um resistor de 10K (ou 12K) por **2 watts** (o **dobro** da dissipação calculada...).

– **ACENDENDO VÁRIOS LEDs** – Existem muitas maneiras de acender vários LEDs a partir de uma única fonte... Se dispomos de uma tensão C.C. não muito baixa, podemos recorrer ao ar-

ranjo **série,** exemplificado na fig. C. Nesse caso, é **obrigatório** que a tensão disponível (VE) seja **maior** do que a soma das quedas de tensão verificadas em **todos** os LEDs. No caso do exemplo (3 LEDs), a tensão mínima para VE é de 6 volts (2+2+2), e o cálculo do resistor limitador é feito pela fórmula:

$$R = \frac{VE - VTL}{IL}$$

Onde VTL resulta da fórmula: VTL = VL1+VL2+VL3..., ou seja, **primeiro** calculamos a queda de tensão total (VTL) nos LEDs e **depois** partimos para a fórmula "tradicional" de cálculo. Supondo, no exemplo da fig. C, uma VE de 12V e uma corrente desejada nos LEDs de 20mA (num arranjo série a corrente é a mesma, em qualquer ponto ou componente do circuito...), teremos:

$$R = \frac{12 - 6}{0{,}02}$$

ou

R = 300 ohms

- Outra maneira prática de acender **vários** LEDs a partir de uma única alimentação C.C. é a mostrada na fig. D, em arranjo **paralelo.** Nesse caso, **cada** LED precisa do seu próprio resistor limitador, calculado pela "velha fórmula" (a mesma da fig. A). Não podemos nos esquecer, contudo, que nesse tipo de arranjo a corrente total corresponde a ITL, que é igual à **soma** das correntes individuais em cada LED, segundo a fórmula:

ITL = IL1+IL2+IL3...

No caso, ITL será de 60mA (20mA em **cada** LED), parâmetro que deve ser levado em conta na determinação dos parâmetros da fonte de energia.

- Fica claro, então, que **muitos LEDs em série** precisam de fonte C.C. de tensão proporcionalmente mais alta, enquanto que **muitos** LEDs em paralelo pedem uma fonte capaz de fornecer uma corrente também proporcionalmente mais elevada. Quando quisermos, então, acender realmente **muitos** LEDs, o bom senso nos leva a um arranjo **misto** (paralelo/série), conforme mostrado na fig. E, onde a tensão disponível deverá ser igual ou maior do que a soma das quedas de tensão em todos os LEDs de cada ramo/série, enquanto que a corrente necessária deverá corresponder à soma das correntes presentes em cada ramo! A título de exemplo, no arranjo mostrado em E, sob uma VE de 12V, queremos acender os 6 LEDs sob corrente de 20mA. Basta então (ver o cálculo para a fig. C) colocarmos em cada ramo um resistor R no valor de 300 ohms (ou no valor comercial mais próximo). A corrente total consumida pelo arranjo será de 40mA (0,02A no ramo da esquerda, **mais** 0,02A no ramo da direita...). Com um mínimo de bom senso, pouquíssima "matemática", e o necessário respeito aos parâmetros e limites da fonte de alimentação e dos próprios LEDs, nada impede que ampliemos o arranjo exemplificado em E para "trocentos" LEDs!

- **ACENDENDO MUITOS LEDs EM C.A.** – Se a idéia for acender um "quaquilhão" de LEDs, sob a C.A. domiciliar (110 volts, por exemplo), fugindo de fontes, pilhas, baterias etc., um arranjo bastante conveniente é o mostrado na fig. F. Já que o requisito básico para alimentar vários LEDs em série é uma tensão disponível relativamente alta (e os 110 volts o são...), tudo fica muito fácil: inicialmente protegemos toda a "fila" de LEDs contra a tensão reversa, através de um diodo comum (no caso colocado também **em série,** ao contrário do arranjo mostrado na fig. B, com a intenção de **não** submeter tal diodo a corrente muito intensa...). Em seguida, calculamos o valor do resistor R com a fórmula já "mastigada" na fig. C. No exemplo, sob uma C.A. de 110V, pretendemos acender 8 LEDs, sob corrente de 10mA. O cálculo fica assim:

VT (queda de tensão total) = 8 x 2 volts + 0,6 volts

ou

VT = 16,6 volts

Ou seja: 2 volts para **cada** LED, multiplicados pela **quantidade** de LEDs, **mais** 0,6 volts que correspondem à queda de tensão natural do diodo 1N4004 (diodos comuns, de silício, apresentam uma queda de tensão típica entre 0,5 e 0,7 volts...). Assim, caindo na "velha" fórmula:

$$R = \frac{110 - 16{,}6}{0{,}01}$$

ou

R = 9.340 ohms

Podemos então usar um resistor de 9K1 (série E24), cuja dissipação será assim calculada:

P = 93,4 x 0,01

ou

P = 0,93W

Onde 93,4 é a tensão no resistor (110 menos os 16,6 "engolidos" pelos LEDs e diodo) e 0,01 é a corrente prevista no arranjo série (os mesmos 10 miliampéres percorrem **todos** os componentes **em série,** lembram-se...?). Por segurança, dobramos a dissipação, usando um resistor para 2W.

- **COMO "NÃO" AGRUPAR LEDs PARA ACENDIMENTO EM CONJUNTO** – A fig. G mostra uma maneira **NÃO** recomendada para arranjar vários LEDs em paralelo... À primeira vista pode parecer uma forma prática e econômica de simplificar o arranjo mostrado na fig. D, usando **um só** resistor limitador (ao invés dos 3 do arranjo D). Acontece que os LEDs, mesmo de modelo, código, cor e fabricante **idênticos,** apresentam pequeníssimas variações na sua queda de tensão nominal, de componente para componente. Isso fará com que (salvo uma sorte muito grande de obter LEDs **absolutamente** idênticos, o que é **muito** mais difícil do que se possa imaginar...) **um** dos LEDs acabe por "absorver" quase toda a corrente, ocasionando alguns "galhos":

a) Um único LED acende "forte". Os demais ficam com brilho reduzido ou nulo.
b) O LED que brilha solitário, na verdade, acaba submetido a uma corrente excessiva, que pode até "queimá-lo"...

- Assim, não adianta querer bancar o "Patinhas" e economizar alguns míseros resistores (que, além do mais, são componentes muito baratos...). A solução CERTA para arranjar LEDs em paralelo é a mostrada na fig. D.

ICEL É NA EMARK

VEJA PREÇO NO CATÁLOGO EMARK-- PAGINA 26

MULTÍMETRO – ICEL SK 20

SENSIBILIDADE: 20K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,25 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 250 / 500 / 1000V
CORRENTE DC: 50 µA / 2,5 m / 25 m / 250mA
RESISTÊNCIA: 0– 5M OHM (x1 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 10dB até +62dB
DIMENSÕES: 130 X 85 X 40 mm
PESO: 320 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5.°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO DIGITAL AUTOMÁTICO ICEL IK 3000

VISOR: LDC – 3 1/2DIG
VOLT: 1000VDC / 500VAC
CORRENTE: 10A AC / DC
LOW POWER OHM: 2M OHM
ALIMENTAÇÃO: 1 BATERIA de 9V
DIMENSÕES: 127 X 69 X 25 mm
PESO: 200 gramas
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA

MULTÍMETRO DIGITAL 4 1/2 DÍGITOS ICEL MD 10

VOLTS AC: 0.200 / 2.000 / 20.00 / 200.0 / 750V
VOLTS DC: 0,200 / 2,000 / 20,00 / 200,0 / 1000V
CORRENTE AC / DC: 10A
RESISTÊNCIA: 20M OHMS
HFE / SINAL SONORO P/ CONDUTIVIDADE / TESTE DE DIODO
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35mm
PESO: 150 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 30

SENSIBILIDADE: 20K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 5 / 25 / 50 / 250 / 500 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 100 / 500 / 1000V
CORRENTE DC: 50µA / 2,5mA / 250mA
RESISTÊNCIA: 0,6M OHM (x1 / x10 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
DIMENSÕES: 117 X 76 X 32 mm
PESO: 280 gramas
PRECISÃO: ± 4% do F.E. em DC
(à 23° ± 5.°C) ± 5% do F.E. em AC
± 4% do C.A. em RESISTÊNCIA

MEDIDOR DE INDUTÂNCIA E CAPACITÂNCIA ICEL LC 300

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
INDUTÂNCIA: 2 / 20 / 200mH
2 / 20H
CAPACITÂNCIA: 2 / 20 / 200nF
2 / 20 / 200µF
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35 mm
PESO: 186 gramas
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

CAPACÍMETRO DIGITAL ICEL CD 200

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
200pF
2 / 20 / 200nF
2 / 20 / 200 / 2000µF
20mF
DIMENSÕES: 180 X 85 X 38 mm
PESO: 145 gramas
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

LUXÍMETRO DIGITAL ICEL LD 500

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
ESCALAS: 2000 / 20000 / 50000 LUX
AJUSTE DE ZERO AUTOMÁTICO
DUAS LEITURAS POR SEGUNDO
DIMENSÕES: 108 X 73 X 23 mm
PESO: 170 gramas
TRANDUTOR FOTO ELÉTRICO SEPARADO DO CORPO DO APARELHO

MULTÍMETRO DIGITAL ICEL MD 5660C

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
VOLT: 1000VDC / 750VAC
CORRENTE: 10A AC e DC
RESISTÊNCIA: 20M OHM com TESTE DE DIODOS
TEMPERATURA: –50 a + 750°C
HFE: de 0 A 1000
ALIMENTAÇÃO: 1 BATERIA de 9V
TERMOPAR: Tipo K
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35 mm
PESO: 350 gramas
Obs: VEJA TERMOPAR OPCIONAIS

MULTÍMETRO ICEL SK 110

SENSIBILIDADE: 30K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,3 / 3 / 12 / 60 / 300 / 1200V
VOLT AC: 6 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 60µ / 6m / 60m / 600mA
RESISTÊNCIA: 0–8M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
HFE DE TRANSISTORES: 0 a 1000 (Ge OU Si)
DIMENSÕES: 150 X 100 X 50 mm
PESO: 450 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5.°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

KILOVOLTÍMETRO ICEL SK 9000

ESCALAS: 30000 / 45000 VDC
PRECISÃO: ± 3% FIM DA ESCALA
GALVANÔMETRO: 40µA
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 600M OHM
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 12K OHM
ATENUAÇÃO DE SAÍDA: 50 000 vezes
SAÍDA PARA OCILOSCÓPIO:
DIMENSÕES: 374 X 48 X 45 mm
PESO: 240 gramas

MULTÍMETRO DIGITAL AUTOMÁTICO ICEL SK6511

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
ESCALAS: 500 VDC / 500VAC / 20M OHM
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA
TAMANHO DE BOLSO
ALIMENTAÇÃO: 2 BATERIAS LR- 44 de 1,35V
DIMENSÕES: 108 X 54 X 8 mm
PESO: 60 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 180

SENSIBILIDADE: 2K OHM (VDC / VAC)
VOLT DC: 2,5 / 10 / 50 / 500 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 500V
CORRENTE AC: 500µ / 10m / 250mA
RESISTÊNCIA: 0–0,5M OHM (x10 / x1K)
DECIBÉIS: – 10dB até +56dB
DIMENSÕES: 100 X 65 X 32 mm
PESO: 150 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4 % do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

ALICATE AMPEROMÉTRICO ICEL SK 7300 (até 600A)

VOLTS AC: 150 / 300 / 600V
CORRENTE AC: 15 / 60 / 150 / 300 / 600A
RESISTÊNCIA: 0– 2000 OHM
PESO: 360 gramas
DIMENSÕES: 215 X 84.5 X 35
ALIMENTAÇÃO: 1 PILHA COMUM (AA 1,5V)
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

TERMÔMETRO DIGITAL ICEL TD 750

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
FAIXA DE MEDIÇÃO: –50 até 750.°C
DIMENSÕES: 108 X 73 X 23 mm
PESO: 160 gramas
ACOMPANHA 1 TERMOPAR até 300.°C
RESOLUÇÃO: 1.°C
Obs: VEJA TEERMOPARES OPCIONAIS

TERMÔMETRO CLÍNICO DIGITAL ICEL TD22

FAIXA DE TEMPERATURA: de 32°C até 42°C
VISOR: de cristal liquido com 3 1/2 digitos
BATERIA: uma de 1,55V tipo LR-41, SR-41 ou equivalente
CONSUMO DE ENERGIA: 0,15 miliwatt no modo de leitura
VIDA ÚTIL: superior a 200 horas de uso continuo
DIMENSÕES: 13,6 X 1,9 X 0,9 centímetros
PESO APROXIMADO: 10g incluindo a bateria
ALARME: toca por aproximadamente 8 segundos após a leitura ser concluida
PRECISÃO (A 22° C): de 32°C até 34°C: + – 0,2°C
de 34°C até 40°C: + – 0,1°C
de 40°C até 42°C: + – 0,2°C

MEDIDOR DE SWR – ICEL SK 2200 PARA RADIOAMADORES

MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA (SWR): 1:1 a 1:3
MEDIDOR DE POTÊNCIA: 200W
INTENSIDADE DE CAMPO RELATIVO (RFS)
CONECTORES: Tipo M
ALIMENTAÇÃO: DESNECESSÁRIA
IMPEDÂNCIA: 50 OHM
FAIXA DE FREQÜÊNCIA: 3,5 –150M Hz
DIMENSÕES: 131 X 62 X 27 mm
PESO: 280 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 35

SENSIBILIDADE: 20K / 9K OHM (VDC / VAC)
VOLT DC: 0,25 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 250 / 1000V
CORRENTE DC: 50µ / 5m / 50m / 500m / 10A
RESISTÊNCIA: 0– 10M OHM (x1 / x10 / x1K)
DECIBÉIS: – 8dB até +62dB
TESTE DE BATERIA: 1,5 / 9V
TESTE DE CONTINUIDAE COM RESPOSTA SONORA
DIMENSÕES: 150 X 100 X 40 mm
PESO: 330 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 5% do F.E. em AC
± 4% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO ICEL IK 205

SENSIBILIDADE: 30K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,25 / 1 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 1000V
CORRENTE DC: 50 µ / 5m / 50m / 0,5 / 12A
CORRENTE AC: 12A
RESISTÊNCIA: 0– 5M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +62dB
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA
DIMENSÕES: 150 X 100 X 40 mm
PESO: 330 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° 58 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

TERMOPARES OPCIONAIS ICEL PARA AD 7700, MD 5660C E TD 750

ICEL TP 02A

FAIXA DE MEDIÇÃO: – 50 a +900.°C
TIPO: K(Nicr– Nial)
DIMENSÕES DA PONTA: 100 X 3,2 mm
APLICAÇÃO: IMERSÃO

ICEL TP 03

FAIXA DE MEDIÇÃO: –50 + 1300°C
TIPO: K(NiCr– NiAl)
DIMENSÕES DA PONTA: 125 X 8 mm
APLICAÇÃO: IMERSÃO

ALICATE AMPEROMÉTRICO DIGITAL P/ CORRENTE CONTINUA E ALTERNADA, COM TERMÔMETRO ICEL AD8800

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
VOLT AC: 200 / 750V
VOLT DC: 200 / 1000V
CORRENTE AC: 200 / 400A
CORRENTE DC: 200 / 400 A
RESISTÊNCIA: 2000 (OHMS), com teste de diodo
TEMPERATURA: – 40°c até +750°C
DIMENSÕES: 230 X 80 X 35 mm
PESO: 195 gramas
FUNÇÕES: "DATA HOLD" (Memória) e "PEAK HOLD" (Transiente de corrente)
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

MULTÍMETRO ICEL IK105

SENSIBILIDADE: 30K / 15K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,6 / 3 / 15 / 60 / 300 / 1200V
VOLT AC: 12 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 30 µ / 60mA / 600m / 12A
RESISTÊNCIA: 0 – 16M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
COM MEDIÇÃO: de LI e LV
DIMENSÕES: 225 X 135 X55 mm
PESO: 540 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO DIGITAL ICEL IK 2000

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
VOLT DC: 0.2/2 / 20 / 200 / 1000V
VOLT AC: 200 / 750V
CORRENTE DC: 200µ / 2m / 20m / 200m / 10A
RESISTÊNCIA: 200 / 2K / 20K / 200K / 2M / 20M
CONDUTÂNCIA: 2us
HFE DE TRANSISTORES: 0 / 1000 (NPN ou PNP)
TESTES: de DIODO e de PILHA (1,5V)
INDICADOR DE: Bateria gasta
DIMENSÕES: 121 X 70 X 26 mm
PESO: 170 gramas

ALICATE AMPERIMÉTRICO ICEL SK7100 (até 600A)

VOLT AC: 150 / 300 / 600V
CORRENTE AC: 6 / 15 / 60 / 150 / 300 / 600A
RESISTÊNCIA: 0– 20K OHM
ESCALA: Tipo TAMBOR ROTATIVO
GALVANÔMETRO: Tipo "TAUT BAND"
BITOLA MÁXIMA DO CONDUTOR: 34 mm de DIÂMETRO
DIMENSÕES: 215 X 85 X 38 mm
PESO: 380 gramas
FÁCIL SELEÇÃO E LEITURA DAS ESCALAS
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

ALICATE AMPERIMÉTRICO ICEL SK7200 (até 1200A)

VOLT AC: 150/300/600V
CORRENTE AC: 15/60/150/300/600/1200A
RESISTÊNCIA: 0– 20K OHM
ESCALA: TIPO TAMBOR ROTATIVO
GALVANÔMETRO: TIPO "TAUT BAND"
BITOLA MÁXIMA DO CONDUTOR: 60 mm DE DIÂMETRO
DIMENSÕES: 238 X 98 X 38 mm
PESO: 450 gramas
FÁCIL SELEÇÃO E LEITURA DE ESCALA
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

MULTÍMETRO ICEL SK100

SENSIBILIDADE: 100K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,3 / 3 / 12 / 60 / 300 / 600 / 1200V
VOLT AC: 6 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 12µ / 300µ / 6m / 60m / 600m / 12A
COREENTE AC: 12A
RESISTÊNCIA: 0 – 20M OHM (x1 / x10 / x100 / x10K)
DECIBÉIS: –20dB até +63dB
DIMENSÕES: 213 X 145 X 63 mm
PESO: 1100 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. EM RESISTÊNCIA

ALICATE AMPERIMÉTRICO DIGITAL COM TERMÔMETRO ICEL AD 7700

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
VOLT: 200 VDC/750VAC
CORRENTA AC: 200/400A
RESISTÊNCIA: 200K OHM com TESTE DE DIODOS
TEMPERATURA: –40° até +750°C
DIMENSÕES: 255X 74 X 46mm
PESO: 400 gramas
FUNÇÕES: "DATA HOLD" (Memória) e "PEAK HOLD" (Transiente de corrente)
Obs.–3 VEJA TERMOPARES OPCIONAIS

ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA

VISITE NOSSA LOJA
TELEX: (011) 22616

Rua General Osório, 155 e 185 – CEP 01213 – São Paulo – SP – Fones: (011) 223-1153 e 221-4779